

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

11 Publication number:

11 Numéro de publication:

0 854 982

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die  
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:

**WO 97/13980** (art.158 des EPÜ).

International application published by the World  
Intellectual Property Organisation under number:

**WO 97/13980** (art.158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation  
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

**WO 97/13980** (art.158 de la CBE).

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



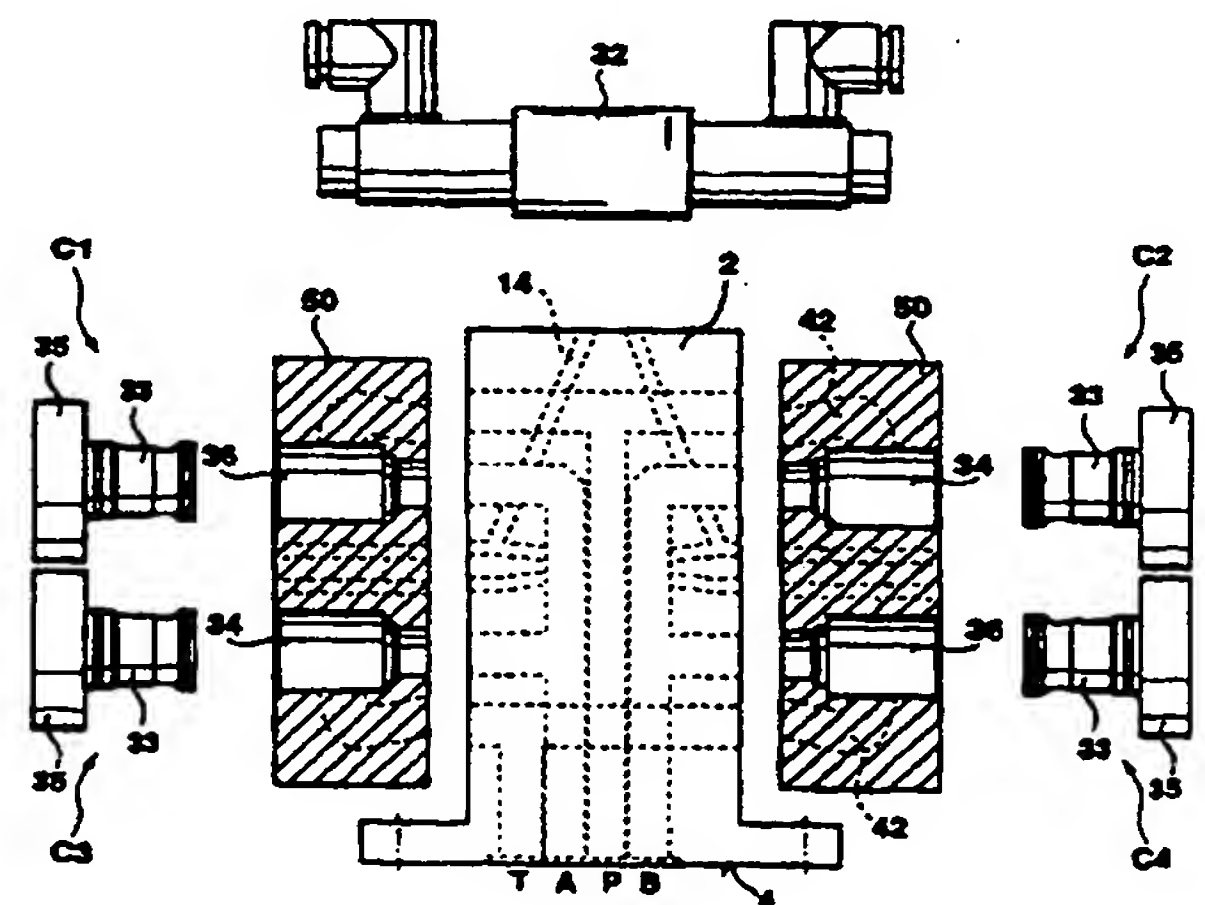
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  <b>F15B</b>	<b>A2</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/13980</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>17. April 1997 (17.04.97)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE96/01909</b> (22) Internationales Anmeldedatum: <b>3. Oktober 1996 (03.10.96)</b>  (30) Prioritätsdaten: <b>195 37 482.7</b> <b>9. Oktober 1995 (09.10.95)</b> <b>DE</b>  (71)(72) Anmelder und Erfinder: <b>SCHWELM, Hans [DE/DE];</b> <b>Broicherdorfstrasse 101, D-41564 Kaarst (DE).</b>  (74) Anwalt: <b>WALTHER WALTHER &amp; HINZ; Postfach 41 01 45,</b> <b>D-34063 Kassel (DE).</b>		(81) Bestimmungsstaaten: <b>CA, CN, CZ, JP, SK, US, europäisches</b> <b>Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,</b> <b>LU, MC, NL, PT, SE).</b>  Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu</i> <i>veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>

(54) Title: **VALVE SYSTEM**

(54) Bezeichnung: **VENTILSYSTEM**

(57) Abstract

A central block is disclosed for a pilot controlled valve system with seat and piston valves. The central block has a preferably standardised connection interface (12), a pilot valve interface (13) for receiving a pilot valve (32), a pump conduit (P), a tank conduit (T), a first work conduit (A), a second work conduit (B), a first control conduit x and a second control conduit y, as well as four valve reception cavities (34, 36) for receiving each one valve unit (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>). In order to create a central block which may be universally used with any number of hydraulic circuits and whose connections may be easily modified, the central block is composed of a middle block (2) to which are detachably secured two valve blocks (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120). The middle block (2) has two valve sides (6, 10) provided each with a valve block interface (22, 24) which receive each one valve block (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120). Each valve block (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) has two valve receiving cavities (34, 36) and the control conduits x and y are arranged in such a way that each valve unit (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>) may be driven by a pilot valve (32) mounted at the pilot valve interface (13).



(57) Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung ist ein Zentralblock eines vorgesteuerte Sitz- und/oder Kolbenventile aufweisenden Ventilsystems, der sowohl eine vorzugsweise genormte Anschlußschnittstelle (12), als auch eine Pilotventilschnittstelle (13) zur Aufnahme eines Pilotventils (32) aufweist, und der eine Pump- (P), eine Tank- (T), eine erste Arbeitsleitung (A), eine zweite Arbeitsleitung (B), eine erste Steuerleitung x und eine zweite Steuerleitung y aufweist, und in dem vier Ventilaufnahmen (34, 36) zur Aufnahme von je einer Ventileinheit (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>) angeordnet sind. Einen Zentralblock zu schaffen, der universell für beliebig viele hydraulische Schaltungen eingesetzt werden kann und dessen Schaltung in einfacher Weise veränderbar ist, wird dadurch erreicht, daß sich der Zentralblock aus einem Mittelblock (2) und zwei lösbar daran befestigten Ventilblöcken (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) zusammensetzt, wobei der Mittelblock (2) zwei Ventilseiten (6, 10) mit je einer Ventilblockschnittstelle (22, 24) zur Aufnahme je eines Ventilblockes (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) umfaßt, und wobei jeder Ventilblock (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) zwei Ventilaufnahmen (34, 36) aufweist, und daß die Steuerleitungen x und y derart angeordnet sind, daß jede Ventileinheit (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>) über ein an der Pilotventilschnittstelle (13) anbringbares Pilotventil (32) ansteuerbar ist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Ventilsystem

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zentralblock eines vorgesteuerte Sitz- und/oder Kolbenventile aufweisenden Ventilsystems, der sowohl eine vorzugsweise genormte Anschlußschnittstelle, als auch eine Pilotventilschnittstelle zur Aufnahme eines Pilotventils aufweist, und der eine Pump- (P), eine Tank- (T), eine erste Arbeitsleitung (A), eine zweite Arbeitsleitung (B), eine erste Steuerleitung x und eine zweite Steuerleitung y aufweist, und in dem vier Ventilaufnahmen zur Aufnahme von je einer Ventileinheit ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ) angeordnet sind.

Ventilsysteme mit vorgesteuerten Sitz- und/oder Kolbenventilen und mit einem derartigen Zentralblock sind beispielsweise aus der DE-OS 36 04 410, der GB 2,212,220 A oder der EP 0 473 030 A1 bekannt.

Aus der DE-OS 36 04 410 ist ein hydraulischer Steuerblock mit einem Pilotventil, einem vier Wegeventil, welches durch das Pilotventil vorgesteuert wird, einem Druckminderer, einem Rückschlagventil und einem Drosselrückschlagventil bekannt. Dabei ist jedes der vorgenannten Elemente in einem eigenständigen Gehäuseblock aus Gußeisen untergebracht und nur über entsprechende Hydraulikleitungen mit den anderen Gehäuseblöcken verbunden.

Aus der GB 2,212,220 A oder der EP 0 473 030 A1 ist ein proportional vier Wegeventil mit vorgesteuerten Sitzventilen bekannt, welches wie das vier Wegeventil der DE-OS 36 04 410 in einem speziell hierfür aus Eisen gegossenem Gehäuseblock untergebracht ist. Dieser nachfolgend als Zentralblock bezeichnete Gehäuseblock zur Aufnahme der Ventileinheiten ist mit Hydraulikleitungen durchsetzt, die die vier im Zentralblock angeordneten Ventileinheiten hydraulisch miteinander verbinden.

Als Ventileinheiten werden fertigungsoptimierte Sitz- oder kombinierte Kolben-Sitzventile eingesetzt, die in entsprechende im Zentralblock vorgesehene Ventilaufnahmen einsetzbar sind. Diese Ventile werden dann mit einem im Zentralblock verschraubten Deckel fixiert. An diese Ventile können nun je nach Einsatzgebiet weitere Komponenten, zum Beispiel ein Rückschlagventil, eine elektro-magnetische Proportionalsteuerung oder dergleichen, und/oder weitere Ventile angebracht werden. Derartige Ventileinheiten werden als sogenannte Cartridge (Cartridge-Technik) bezeichnet.

Die Unterseite des Steuerblocks (DE 36 04 410), bzw. die Unterseite des Zentralblocks (EP 0 473 030) ist als Anschlußschnittstelle ausgebildet und hat ein nach DIN 24340 genormtes Bohrbild, so daß der Steuerblock bzw. der Zentralblock an nahezu jedes neue und bestehende Hydrauliksystem angeschlossen werden kann.

Die im Zentralblock untergebrachten Ventile können auf verschiedene Art miteinander verbunden werden. Hierzu werden die Ventile nach den Gesetzen der Logik durch "und", "oder" oder "nicht und" Verknüpfungen miteinander verbunden. Durch Auswahl geeigneter Ventileinheiten (Cartridges) und durch geeignetes Kombinieren der Ventileinheiten können somit Hydraulikschaltungen für nahezu alle Anwendungen realisiert werden.

Für jede Anwendung ist eine andere Verknüpfung der Ventile erforderlich, so daß für jede Anwendung ein eigener Zentralblock mit für die jeweilige hydraulische Schaltung spezifischen Hydraulikverbindungen gegossen werden muß, was hohe Fertigungskosten zur Folge hat. Durch die Tatsache, daß die Verbindungsleitungen mitunter schräg, diagonal oder verwinkelt verlaufen, müssen diese in Form eines Kernes beim Gießen miteingearbeitet werden, wodurch die Fertigung eines derartigen Zentralblockes weiter verteuert wird.

Aufgrund der Tatsache, daß für jede Anwendung ein eigener Zentralblock hergestellt werden muß, wird auch die Lagerhaltung und die Vorhaltung von

Ersatzzentralblöcken sehr kostenaufwendig.

Beim Einsatz dieser Ventilsysteme beispielsweise bei Kunststoffspritzmaschinen oder bei Industrierobotern kann es vorkommen, daß nach einiger Zeit ein andere Anwendungsfall zum Einsatz kommt, so daß eine geänderte hydraulische Schaltung in der Kunststoffspritzmaschine oder im Industrieroboter eingesetzt werden muß. In diesem Fall muß der gesamte Zentralblock ausgetauscht werden und gegen einen neuen ersetzt werden, so daß sehr hohe Material- und Montagekosten entstehen.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Zentralblock eines vorgesteuerte Sitz- und/oder Kolbenventile aufweisenden Ventilsystems zu schaffen, der universell für beliebig viele hydraulische Schaltungen eingesetzt werden kann und dessen hydraulische Schaltung in einfacher Weise veränderbar ist.

Als technische Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, einen Zentralblock eines vorgesteuerte Sitz- und/oder Kolbenventile aufweisenden Ventilsystems der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß sich der Zentralblock aus einem Mittelblock und zwei lösbar daran befestigten Ventilblöcken zusammensetzt, wobei der Mittelblock zwei Ventilseiten mit je einer Ventilblockschnittstelle zur Aufnahme je eines Ventilblockes umfaßt, und wobei jeder Ventilblock zwei Ventilaufnahmen aufweist, und daß die Steuerleitungen x und y derart angeordnet sind, daß jede Ventileinheit über ein an der Pilotventilschnittstelle anbringbares Pilotventil ansteuerbar ist.

Ein nach dieser technischen Lehre ausgebildeter Zentralblock hat den Vorteil, daß nur ein einziger Mittelblock hergestellt werden braucht, an dem der für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Ventilblock mit den dazugehörigen Ventileinheiten (Cartridges) angebaut wird. Derartige Ventileinheiten sind als fertigungsoptimierte Einschraubventile (Cartridge-Technik) ausgeführt, die eine einfache und schnelle Montage ermöglichen. An diese Ventile können nun



weitere Komponenten, zum Beispiel ein Rückschlagventil, eine elektromagnetische Proportionalsteuerung oder dergleichen, und/oder weitere Ventile angebracht werden.

Auch ist es möglich das Pilotventil in eine oder mehrere Steuerkomponenten zu zerlegen, die an dem jeweiligen Ventil angebracht werden und dieses direkt vorsteuern. In diesem Fall wird das Pilotventil durch die Steuerkomponenten ersetzt und die Steuerleitungen werden nicht mehr im Zentralblock angeordnet, sondern extern direkt von der Steuerkomponente zum Ventil geführt.

Mit der vorliegenden Erfindung ist es möglich, mit einem einzigen Mittelblock, vorzugsweise acht verschiedenen Ventilblöcken und geeigneten Cartridges ein System zu schaffen, mit dem nahezu sämtliche im Stand der Technik bekannten 3, 4 oder 5 Wege Ventile realisiert werden können. Dies ist deshalb möglich weil durch Kombination des Mittelblocks mit den jeweils geeigneten Ventilblöcken ein die jeweils gewünschte hydraulische Schaltung aufweisender Zentralblock geschaffen werden kann. Diese hydraulische Schaltung unterliegt ähnlichen Gesetzmäßigkeiten wie eine elektronische Schaltung.

Hierdurch braucht nicht mehr für jeden Zentralblock ein eigenes Gußwerkzeug erstellt werden, sondern ein einziges Gußwerkzeug zur Herstellung des Mittelblocks ist für alle Anwendungen ausreichend.

Somit hat ein nach dieser technischen Lehre ausgebildeter Zentralblock den Vorteil, daß mit einem einzigen Mittelblock und nur wenigen Ventilblöcken nahezu jede beliebige hydraulische Schaltung realisierbar ist. Folglich sind die Herstellungs- und die Lagerkosten des erfindungsgemäßen Zentralblocksystem deutlich niedriger, da die universell einsetzbaren Mittel- und Ventilblöcke in größeren Stückzahlen gefertigt werden können und da die für die spezifische hydraulische Schaltung bislang erforderliche Einzelanfertigung entfällt.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß der aus zwei Ventilblöcken und einem Mittelblock zusammengesetzte, erfindungsgemäße Zentralblock kleiner ausgebildet werden kann, als die bekannten Zentralblöcke. Hierdurch wird der Zentralblock leichter und kostengünstiger, da er weniger Material benötigt. Außerdem ist der kleinere und leichtere Zentralblock einfacher zu montieren.

Noch ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß die Ventilblöcke mit der oder den jeweils gewünschten Ventileinheit(en) (Cartridges) an den Mittelblock angeschraubt werden können. Bei geänderten Anforderungen an die hydraulische Schaltung kann durch Austauschen eines oder beider Ventilblöcke eine neue hydraulische Schaltung geschaffen werden, ohne daß ein neuer Zentralblock gegossen bzw. montiert werden braucht, was zu einer deutlichen Kostensenkung führt.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Ventileinheiten  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  über die Hydraulikleitungen derart miteinander verbunden, daß durch Umkehrung der Strömungsrichtung in den Hydraulikleitungen auch die Ventileinheiten  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  in umgekehrter Richtung durchströmt werden. Hierdurch wird ein universeller Aufbau des Mittelblockes und der Ventilblöcke erreicht, so daß ein und derselbe Mittelblock durch den Einsatz von intelligenten Schaltungen für viele verschiedene hydraulische Anwendungen eingesetzt werden kann. Folglich kann ein und derselbe Zentralblock für verschiedene Anwendungen und verschiedene hydraulische Schaltungen eingesetzt werden, ohne daß er umgerüstet werden braucht. Dies senkt die Lagerhaltungs- und die Montagekosten weiter. Auch werden hierdurch die Standzeiten der betroffenen Maschine deutlich reduziert.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Ventileinheiten diagonal ansteuerbar. Hierdurch können zwei Ventileinheiten hydraulisch miteinander verknüpft werden.



In einer anderen, bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Zentralblockes ist der Mittelblock in zwei unterschiedliche Abschnitte unterteilt ist. Dabei ist die Pump- (P) und die Tankleitung (T) in einem hinteren Abschnitt des Mittelblocks angeordnet, während die Arbeitsleitungen (A) und (B) in einem vorderen Abschnitt des Mittelblocks angeordnet sind. Durch diese räumliche Trennung der hydraulischen Leitungen wird die Fertigung, insbesondere das Giessen des Mittelblock erleichtert, da weniger komplizierte Giesskerne eingesetzt werden können.

In einer bevorzugten Weiterbildung sind die Pump- (P), die Tank- (T) und/oder die Arbeitsleitungen (A, B) teilweise senkrecht und teilweise parallel zur Anschlußseite angeordnet.

Diese senkrechte bzw. parallele Anordnung der hydraulischen Leitungen hat den Vorteil, daß die Leitungen nicht mehr, bzw. nicht mehr alle, mittels eines Kernes in den Mittelblock mit eingegossen werden brauchen, sondern daß es nunmehr möglich ist, die Leitungen nachträglich, zum Beispiel durch Bohren, einzuarbeiten.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß gegebenenfalls nachträglich durch Bohren weitere Kanäle weitere Leitungen angebracht werden können.

Noch ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die kurzen Wege und die meist geradlinige Leitungsführung so gut wie kein Druckverlust und so gut wie keine Hysterese auftritt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der hauptsächlich als Fluidverteiler eingesetzte Mittelblock erfindungsgemäß so aufgebaut, daß er eine Anschlußseite, eine linke, eine rechte Ventilseite und eine Pilotventilseite aufweist. Dabei führt jeweils eine Pump- (P) und eine Tankleitung (T) von der als Anschlußschnittstelle ausgebildeten Anschlußseite zu jeder der beiden als Ventilblockschnittstellen ausgebildeten Ventilseiten, und die Arbeitsleitung A

führt von der Anschlußschnittstelle zur linken Ventilseite, während die Arbeitsleitung B zur rechten Ventilseite führt.

Hierdurch ist es möglich, beide Ventilblöcke an die Pump- (P) und an die Tankleitung (T) anzuschließen, und daß die beiden linken Ventileinheiten die Arbeitsleitung A steuern, während die beiden rechten Ventileinheiten die Arbeitsleitung B steuern. Durch die Auswahl geeigneter Ventileinheiten und deren Steuerung ist es somit möglich, nahezu jede hydraulische Schaltung zu erzeugen.

Um die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderliche hydraulische Schaltung zu erzeugen, wird der erfindungsgemäß ausgebildete Mittelblock mit zwei für die jeweilige Anwendung geeigneten Ventilblöcken kombiniert. Um nahezu sämtliche hydraulischen Schaltungen zu realisieren sind nur wenige unterschiedliche Typen von Ventilblöcken notwendig, wie in der Figurenbeschreibung näher beschrieben werden wird. Hierbei haben alle Ventilblöcke eine mit der Ventilblockschnittstelle des Mittelblocks kompatible Schnittstelle.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weisen die beiden Ventilblockschnittstellen des Mittelblockes identische Bohrbilder auf. Dies hat den Vorteil, daß die Ventilblöcke, je nach Anwendungsfall, sowohl an der linken, als auch an der rechten Ventilseite anbrinbar sind. Hierdurch wird die Zahl der benötigten Ventilblöcke gering gehalten, was zu einer weiteren Kostensenkung führt.

In einer weiteren, bevorzugten Weiterbildung weisen die Ventilblockschnittstellen punktsymmetrisch ausgebildete Bohrbilder auf. Hierdurch wird erreicht, daß die Ventilblöcke auch nach drehen um  $180^\circ$  um ihre Mittelachse wieder an derselben Ventilseite angebracht werden können, wodurch die Anzahl der benötigten Ventilblöcke weiter verringert werden kann.

In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform sind am Ventilblock

Befestigungsvorrichtungen vorgesehen, mit denen weitere Ventile oder andere Komponenten am Ventilblock befestigt werden können. Dies ist zum Beispiel dann vorteilhaft, wenn zusätzlich zum Sitzventil noch ein Rückschlagventil, ein Wegaufnehmer und/oder ein zweites Ventil anzubringen ist.

Beispielsweise ist für ein Einspritzsystem einer Kunststoffmaschine ein Ventilblock als Zwei-Wege-Mengenregler ausgebildet, während der andere Ventilblock eine Pressen-Sicherheitssteuerung aufweist. Erst durch die Kombination der beiden Ventilblöcke mit dem Mittelblock entsteht ein Einspritzsystem für eine Kunststoffmaschine.

In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform sind die zu der Tank- (T) und/oder Pumpleitung (P) führenden Anschlußleitungen innerhalb des Ventilblockes so angeordnet, daß sie außerhalb der Ventilebene in die Mittelblock-schnittstelle münden, während die anderen, zu den Arbeitsleitungen führenden Anschlußleitungen und die die Ventile verbindenden Anschlußleitungen innerhalb der Ventilebene angeordnet sind. Hierdurch werden die Anschlußleitungen, ähnlich wie beim Mittelblock, in zwei verschiedenen Ebenen bzw. Abschnitten angesiedelt. Dabei sind die Arbeitsleitungen innerhalb der Ventilebene angelegt, so daß einerseits kurze Wege entstehen und andererseits wenig bzw. teilweise sogar gar keine Krümmung erforderlich ist, so daß diese Anschlußleitungen einfach zu erzeugen sind.

Als weitere technische Lösung der oben genannten Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Ventilblock eines vorgesteuerte Sitz- und/oder Kolbenventile aufweisenden zwei oder drei Wegeventils vorgeschlagen, bei dem im Ventilblock genau eine Tank- und eine Pumpleitung vorgesehen ist, wobei die Tankleitung in die erste Ventilaufnahme und die Pumpleitung in die zweite Ventilaufnahme mündet.

In einer bevorzugten Weiterbildung sind die Ventilaufnahmen über Anschlußleitungen entweder direkt oder über eine Arbeitsleitung A oder B miteinander

verbunden sind. Dabei werden die Ventile mal von der Seite oder mal von unten angeströmt, so daß mit wenigen Ventilblöcken sämtliche möglichen hydraulischen Schaltungen realisiert werden können.

In einer bevorzugten Weiterbildung sind die Anschlußleitungen über Ergänzungsleitungen mit der gewünschten Arbeitsleitung verbindbar sind, wobei die Ergänzungsleitungen nachträglich am Ventilblock anbringbar sind.

Durch diese erfindungsgemäßen Ventilblöcke ist es möglich, mit nur wenigen Ventilblöcken, die kostengünstig in hohen Stückzahlen gefertigt werden können, beliebige hydraulische Schaltungen aufzubauen. Dies kann entweder dadurch geschehen, daß ein einzelner Ventilblock mit geeigneten Ventileinheiten (Cartridges) zu einem 2 oder 3 Wegeventil aufgebaut wird oder daß zwei Ventilblöcke mit entsprechenden Ventileinheiten (Cartridges) an einen Mittelblock montiert werden, um ein 3, 4 oder 5 Wegeventil aufzubauen.

In noch einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform sind im Mittelblock und in den Ventilblöcken sogenannte Blindtaschen vorgesehen, d. h. die hydraulischen Leitungen sind einseitig verschlossen. Erst wenn feststeht, welche Leitung (P, T, A, B, x, y) für die jeweilige Schaltung benötigt wird, wird diese beispielweise durch aufbohren geöffnet.

Dies hat den Vorteil, daß ein derartiger Mittel- oder Ventilblock universell einsetzbar ist, denn ein und derselbe Block kann für beliebige Schaltungen verwendet werden.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Zentralblockes ergeben sich aus der Beschreibung der Ausführungsformen und der beigefügten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwirklicht werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr

beispielhaften Charakter. Ausführungsformen der Erfindung sind in den Figuren 1 bis 14 der Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert.

- Fig. 0 zeigt eine Prinzipdarstellung einer bekannten hydraulischen Schaltung;
- Fig. 1 zeigt eine Frontansicht eines erfindungsgemäßen Mittelblocks mit den dazugehörigen Schnittstellen;
- Fig. 2a zeigt einen Schnitt durch den vorderen Abschnitt des Mittelblocks gemäß Fig. 1 entlang Linie IIa - IIa in Fig. 1;
- Fig. 2b zeigt einen Schnitt durch den hinteren Abschnitte des Mittelblocks gemäß Fig. 1 entlang Linie IIb -IIb in Fig. 1;
- Fig. 2c zeigt den Mittelblock gemäß Fig. 1 von unten;
- Fig. 3 und 4 zeigen zwei verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen, hydraulischen Zentralblocks;
- Fig. 5 bis 12 zeigen verschiedene Ventilblöcke, die mit dem Mittelblock gemäß Fig. 1 kompatibel sind;
- Fig. 13 zeigt ein Wegeventil mit zwei Ventileinheiten;
- Fig. 14 zeigt das Schaltbild des Wegeventils gemäß Fig. 13.

Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen den erfindungsgemäßen Gegenstand teilweise stark schematisiert und sind nicht maßstäblich zu verstehen. Dabei sind die Gegenstände der einzelnen Figuren teilweise stark überproportional vergrößert dargestellt, damit ihr Aufbau besser gezeigt werden kann.



In Figur 0 ist eine Prinzipskizze eines hydraulischen Steuerblocks mit einer bekannten hydraulischen Schaltung mit vier Ventileinheiten  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  dargestellt. In der erfindungsgemäßen Ausgestaltung sind die vier Ventileinheiten  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  in zwei Ventilblöcken angeordnet, die an einem Mittelblock befestigt sind, wie nachfolgend näher beschrieben wird. Die in dieser Prinzipskizze schematisch dargestellten hydraulischen Leitungen sind im Mittelblock und in den Ventilblöcken verwirklicht und schaffen hydraulische Verbindungen zwischen den einzelnen Ventilen.

In den Figuren 1 und 2a bis 2c ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mittelblocks 2 dargestellt. Der Mittelblock 2 umfaßt eine Anschlußseite 4, eine linke Ventilseite 6, eine Pilotventilseite 8 und eine rechte Ventilseite 10. Alle Seiten des Mittelblocks 2 sind mit Schnittstellen versehen, so daß der Mittelblock 2 mit anderen Komponenten verbunden werden kann. An der Anschlußseite 4 ist eine Anschlußschnittstelle 12 und an der Pilotventilseite 12 ist eine Pilotventilschnittstelle 13 ausgebildet, die beide ein gemäß DIN 24 340 genormtes Bohrbild aufweisen. Der hier abgebildete Mittelblock 2 ist für ein Hydrauliksystem mit einer Nenngröße von 16 mm ausgelegt und kann durch seine genormte Anschlußschnittstelle 12 problemlos an entsprechende Hydrauliksysteme angeschlossen werden.

In anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen ist der Mittelblock 2 für Hydrauliksysteme mit einer Nennweite von 6 mm, 10 mm, 25 mm, 32 mm oder 50 mm ausgelegt und weist die für die jeweilige Nennweite entsprechende Anschlußschnittstelle 12 gemäß den DIN 24 340 auf.

Die Pilotventilschnittstelle 13 hingegen ist für alle Ausführungsformen gleich und entspricht dem Bohrbild der DIN 24340 für NG 06.

Der Mittelblock 2 wird quasi als Fluidverteiler eingesetzt, denn mit seiner Pumpleitung P, seiner Tankleitung T, seinen beiden Arbeitsleitungen A und B und den (in Figur 1 nicht dargestellten) Steuerleitungen x und y wird das aus

den entsprechenden Leitungen des Hydrauliksystems kommende bzw. abfließende Fluid zu den jeweiligen Ventilen verteilt. In diesen Ausführungsformen weist der Mittelblock 2 zusätzlich noch Steuerleitungen 14 auf, durch die ein an der Pilotventilseite 8 angebrachtes Pilotventil die anderen Ventile steuern kann.

Die Leitungen innerhalb des Mittelblocks 2 befinden sich in zwei verschiedenen Abschnitten bzw. Ebenen: einem vorderen Abschnitt 16 und einem hinteren Abschnitt 20. In dem vorderen Abschnitt 16 verlaufen die Arbeitsleitungen A und B, wobei die Arbeitsleitung A die Anschlußschnittstelle 12 mit einer Ventilblockschnittstelle 22 der linken Ventilseite 6 verbindet, während die Arbeitsleitung B die Anschlußschnittstelle 12 mit der Ventilblockschnittstelle 24 der rechten Ventilseite 10 verbindet. Dabei verlaufen die Längsachsen der jeweiligen Leitung nicht in einer Ebene, sondern leicht beabstandet zueinander. Wie Fig. 2c zu entnehmen ist, verlaufen die gestrichelt dargestellten horizontalen Segmente 25 der Hydraulikleitung P, T, A und B leicht versetzt gegenüber den vertikal verlaufenden Segmenten P, T, A und B, befinden sich jedoch innerhalb desselben Abschnittes 16 bzw. 20.

Im Bohrbild 26, 28 der Ventilblockschnittstellen 22, 24 sind je zwei Anschlüsse A bzw. B zu der jeweiligen Arbeitsleitung A bzw. B (siehe Fig. 2a).

Die Steuerleitungen 14 verlaufen ausgehend von der Anschlußseite 4 hin zur Pilotventilseite 8 und verbinden die rechte und die linke Ventilseite 6, 10 mit der Anschlußseite 4 und der Pilotventilseite 8, jedoch verlaufen die Steuerleitungen 14 dabei nicht in einem der Abschnitte 16 oder 20, sondern sie verlaufen unregelmäßig innerhalb des Mittelblockes 2.

In dem hinteren Abschnitt 20 (siehe Fig. 2b) verläuft sowohl die Tank- T als auch die Pumpleitung P. Beide Leitungen verbinden die Anschlußseite 4 mit jeder der beiden Ventilseiten 6, 10 und verlaufen ebenso wie die Arbeitsleitungen A, B teilweise senkrecht und teilweise parallel zur Anschlußseite 4.

Die Tank- T und die Pumpleitung P verlaufen zwar im wesentlichen innerhalb des hinteren Abschnittes 20, jedoch muß die Tankleitung T an der Stelle, an der sie auf die Pumpleitung P trifft um diese herumgelenkt werden, so daß sie an dieser Stelle aus dem hinteren Abschnitt 20 ein wenig herausführt.

Die Bohrbilder 26, 28 der Ventilblockschnittstelle 22, 24 sind identisch, so daß ein in der Fig. 1 nicht dargestellter Ventilblock wahlweise an der linken 6 oder an rechten Ventilseite 10 angebracht werden kann.

In der Fig. 1 sind die Steuerleitungen 14 nicht dargestellt, um die Abbildung übersichtlicher gestalten zu können.

In den Figuren 3 und 4 sind zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Ventilsystems dargestellt, bei denen der als Fluidverteiler eingesetzte Mittelblock 2 identisch ausgebildet ist.

In der ersten Ausführungsform gemäß Figur 3 ist sowohl an der rechten Ventilseite 10, als auch an der linken Ventilseite 6 jeweils ein Ventilblock 70 angebracht, dessen Ventile 30 als Sitzventile ausgeführt sind. Dabei sind die Ventilblöcke 70 derart mit einer Anschlußleitung 72 verbunden, daß die Ventile 30 in Serie geschaltet sind. An die Ventile 30 sind elektromagnetische Proportionalsteuerungen 31 angebracht, um kontrolliert öffnen und schließen zu können. Das Ventil 30 zusammen mit der Proportionalsteuerung 31 ist als vorgefertigte Ventileinheit (Cartridge) erhältlich. Diese Cartridge braucht dann nur noch in die entsprechende Ventilaufnahme 34 eingesteckt zu werden.

Ein mit einem derartige Wegeventil versehener Steuerblock kommt ohne ein Pilotventil aus und wird vornehmlich bei Maschineneinrichtungen mit hängenden Lasten eingesetzt, die sehr dicht sein müssen. Solche Maschineneinrichtungen sind beispielsweise Krane, Pressen oder Feuerwehrleitern.

In der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform sind am Mittelblock 2 zwei Ventilblöcke 50 angebracht, deren Ventile 33 eine Parallelschaltung aufweisen. In dieser Ausführungsform ist an der Pilotventilseite 8 des Mittelblocks 2 ein Pilotventil 32 angeschlossen, welches über die Steuerleitungen 14 die einzelnen, in den Ventilblöcken 50 angebrachten Ventile 33 steuert. An den Rückseiten der Ventile 33 sind hydrostatisch gesteuerte Rückschlagventile 35 angebracht, so daß jede in den Ventilaufnahmen 34, 36 angebrachte Ventileinheit (Cartridge) aus dem Ventil 33 und dem Rückschlagventil 35 besteht und in der Basisfunktion ein 2/2 Wege Ventil eines Logikelementes bildet.

Ein Wegeventil gemäß Fig. 4 wird ebenfalls bei Maschinen mit hängenden Lasten eingesetzt, ist jedoch nicht absolut dicht, so daß es vorwiegend zur Steuerung von rotatorischen Antrieben (hydrostatischer Motor) und translatorischen Antrieben (hydrostatischer Zylinder) jeweils mit Haltefunktion eingesetzt wird.

Die beiden in Figur 3 und Figur 4 dargestellten Ausführungsformen haben lediglich beispielhaften Charakter. Vielmehr ist es durchaus möglich, beliebige Ventile und Ventilblöcke in beliebigen Kombinationen am Mittelblock 2 anzubringen. Dies schließt auch das Pilotventil 32 ein. Dabei ist es auch möglich, zwei verschiedene Ventilblöcke am Mittelblock 2 anzubringen.

In den Figuren 5 bis 12 sind verschiedene Ventilblöcke 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 dargestellt, die alle mit dem Mittelblock 2 kompatibel sind. Alle Ventilblöcke 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 besitzen zwei Ventilaufnahmen 34, 36, in die ein Ventil einsteckbar ist. Diese Technik ist als Cartridge-Technik hinlänglich bekannt. Die Steuerleitungen x, y sind hier nicht dargestellt, um die Abbildung übersichtlicher zu gestalten.

Darüber hinaus weist jeder Ventilblock 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 nicht dargestellte Befestigungsvorrichtungen zur Aufnahme weiterer Ventile,

elektromagnetischer Proportionalsteuerungen, Wegnehmer, Vorsteuereinrichtungen oder dergleichen auf.

Die Ventilaufnahmen 34, 36 sind achsparallel angeordnet und befinden sich in einer senkrecht zur Mittelblockschnittstelle 38 angeordneten Ventilebene 40.

Die Ventilblöcke 50, 60, 70, 80, 90, 100 weisen zumindest eine Pump- 42' und eine Tankanschlußleitung 42 auf, die einen durch das Ventil 30, 33 und die Ventilaufnahme 34, 36 gebildeten Ventilraum 44 mit der Tank- (T) oder Pumpleitung (P) verbindet. Diese Pump- und Anschlußleitung 42, 42' ist nicht in der Ventilebene 40 angesiedelt, sondern führt von der Ventilebene 40 in eine dem hinteren Abschnitt 20 entsprechende Ebene. Die Ventilebene 40 entspricht dabei dem vorderen Abschnitt 16.

Die Ventilblöcke 110 und 120 weisen je eine Pump- und eine Tankanschlußleitung 42, 42' auf, die die Ventilspitze mit der Tank- (T) oder Pumpleitung (P) verbindet.

Der in Figur 5 dargestellte Ventilblock 40 weist eine Parallelschaltung der Ventileinheiten auf, wobei die von der Ventilaufnahme 34, 36 zur Mittelblockschnittstelle 38 führenden Arbeitsleitungen 52, 54 innerhalb der Ventilebene 40 angesiedelt sind.

Bei dem in Figur 6 dargestellten Ventilblock 60 sind die Ventileinheiten parallel verbunden geschaltet. Dieser Ventilblock 60 entspricht dem in Figur 5 dargestellten Ventilblock 50, weist jedoch zusätzlich einen Anschlußleitung 62 vom Ausgang der Ventilaufnahme 34 in den Ventilraum 46 der Ventilaufnahme 36 auf.

Der in Figur 7 dargestellte Ventilblock 70 entspricht dem in Figur 6 abgebildeten Ventilblock 60, außer daß der Ventilblock 70 keine Verbindung von der Ventilaufnahme 34 zur Arbeitsleitung A bzw. B aufweist.



Der in Figur 8 dargestellte Ventilblock 80 entspricht dem in Figur 7 dargestellten Ventilblock 70, jedoch mit spiegelverkehrter Ausgestaltung der Anschlußleitungen 82 und 84.

Bei dem in Figur 9 dargestellten Ventilblock 90 sind die Ventileinheiten ebenso wie in den Ventilblöcken 70 und 80 in Reihe geschaltet, jedoch erfolgt die Ansteuerung in dem Ventilblock 90 in einer Ventileinheit invers. Hierbei sind die Ausgänge der Ventilaufnahmen 34 und 36 durch eine Arbeitsleitung 92 verbunden, ohne daß eine Verbindung zu einer Arbeitsleitung A bzw. B existiert.

Der in Fig. 10 dargestellte Ventilblock 100 weist zwei parallel geschaltete Ventilaufnahmen 34, 36 auf, die durch eine Verbindungsleitung 102 miteinander verbunden sind.

Der in Figur 11 dargestellte Ventilblock 110 entspricht dem in Figur 7 dargestellten Ventilblock 70, jedoch führt die Pump- und die Tankleitung 42, 42' zur Spitze des Ventils und nicht zum Ventilraum.

Der in Figur 12 dargestellte Ventilblock 120 entspricht dem in Figur 10 dargestellten Ventilblock 100, jedoch führt die Pump/Tankleitung 42' zur Spitze des Ventils und nicht zum Ventilraum.

Alle in den Figuren 5 bis 12 abgebildeten Ventilblöcke 50 bis 120 können an die Ventilblockstelle 22, 24 des Mittelblocks 2 angeschlossen werden. Dabei wird die gerade nicht benötigte Leitung derart abgedichtet, daß die Funktionsweise des hydraulischen Wegeventils als Ganzes nicht beeinträchtigt wird und daß aus dem entsprechenden Anschluß kein Hydrauliköl herausleckt. Dieses Abdichten erfolgt beispielsweise mit einem nicht dargestellten Stopfen, Verschluß oder dergleichen.

Alle Ventilblöcke 50 bis 120 sind auch mit Steuerleitungen (x, y) 14

ausgestattet, wie dies beispielhaft in den Figuren 2 und 4 dargestellt ist. In den anderen Figuren sind die Steuerleitungen nicht dargestellt, um die Figur übersichtlicher zu gestalten.

Wie bereits oben ausgeführt wurde, kann durch Kombination des Mittelblocks 2 mit einem oder zwei Ventilblöcken 50 bis 120 und geeigneten, in die Ventilaufnahme 34, 36 eingebauten Ventileinheiten jede beliebige hydraulische Schaltung erzeugt werden. Hierdurch wird das hydraulische Wegeventil in Modulbauweise kostengünstig herstellbar und es besteht die Möglichkeit, die vorhandene hydraulische Schaltung zu einem beliebigen Zeitpunkt durch eine andere hydraulische Schaltung zu ersetzen, indem man einzelne Ventile und/oder einzelne Ventilblöcke durch andere ersetzt.

In den Fig. 13 und 14 ist ein hydraulischer Steuerblock mit lediglich zwei Ventileinheiten dargestellt. Wie Fig. 13 zu entnehmen ist, umfaßt dieser Steuerblock einen Ventilblock 70 gemäß Fig. 7, an dem zwei Ventileinheiten mit je einem Ventil 30 und einem Rückschlagventil 35 angebracht sind. Der Ventilblock 70 ist an einer Anschlußplatte 130 befestigt, an der auch die hydraulischen Leitungen P, T, A, x und y angeschlossen sind.

Ein derartiger "kleiner" Steuerblock mit nur zwei Ventileinheiten findet in hydraulischen Anlagen vielfache Verwendung. In anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen können auch andere Ventilblöcke 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 eingesetzt werden, um einen kleinen Steuerblock zu schaffen. Die Auswahl des gewünschten Ventilblockes hängt lediglich von den im einzelnen Anwendungsfall erforderlichen Schaltbedingungen, da alle Ventilblöcke gemäß einem der Fig. 5 bis 12 kompatibel mit der Anschlußplatte 130 ausgebildet sind.

Bei allen Ventilblöcken führt die Pumpleitung 42' zur zweiten Ventilaufnahme 36, während die Tankleitung 42 mit der ersten Ventilaufnahme 34 verbunden ist. Hinzu kommt, daß die in den Figuren 6 bis 12 dargestellten Ausführungs-

formen die Ventilaufnahmen 34, 36 über Anschlußleitungen 52, 54, 62, 72, 84, 92, 102, 112, 122 direkt miteinander verbunden sind. In der Ausführungsform gemäß Figur 5 hingegen, sind die Ventilaufnahmen 34, 36 über die Arbeitsleitung A oder B miteinander verbunden.

In nicht dargestellten Ausführungsformen sind nachträglich Ergänzungsleitungen in den Ventilblock 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 eingebohrt, die die jeweilige Anschlußleitung 52, 54, 62, 72, 84, 92, 102, 112, 122 oder die Ventilaufnahme 34, 36 mit der Arbeitsleitung A oder B verbinden.

Wie den Figuren zu entnehmen ist, sind die Hydraulikleitungen im Mittelblock und in den Ventilblöcken so ausgelegt, daß bei Umkehrung der Strömungsrichtung auch die Ventile umgekehrt durchströmt werden, so daß bei vorhandenen Blöcken unter Umständen nur durch geändertes Schalten der Ventile eine neue hydraulische Schaltung für eine neue Anwendung entsteht.

In einer nicht dargestellten Ausführungsform sind im Zentralblock neben den Steuerleitungen x und y auch noch Steuerleitungen  $z_1$  und  $z_2$  vorgesehen. Letztere dienen der hydraulischen Verbindung der Ventile mit externen Vorrichtungen.

In einer anderen nicht dargestellten Ausführungsform sind im Mittelblock und in den Ventilblöcken eine oder mehrere hydraulische Leitungen als Blindtaschen ausgebildet, d. h. die entsprechende hydraulische Leitung ist nicht als Durchgangsleitung ausgebildet, sondern sie ist einseitig verschlossen. Dabei werden die Pump-, die Tank-, die Arbeits- und die Steuerleitungen ausgehend von der Anschlußschnittstelle durch den gesamten verlegt, enden jedoch kurz vor jeweiligen Austrittsstelle, so daß eine dünne Wand verbleibt, die stark genug ist, dem Betriebsdruck standzuhalten. Somit entsteht beispielsweise ein Mittelblock, der für jede beliebige Schaltung einsetzbar ist, denn erst wenn feststeht, welche Leitung zum Einsatz kommt, wird diese geöffnet, insbesondere aufgebohrt.

## Bezugszeichenliste

2	Mittelblock	50	Ventilblock
4	Anschlußseite	52	Anschlußleitung
6	linke Ventilseite	54	Anschlußleitung
8	Pilotventilseite	60	Ventilblock
10	rechte Ventilseite	62	Anschlußleitung
12	Anschlußschnittstelle	70	Ventilblock
13	Pilotventilschnittstelle	72	Anschlußleitung
14	Steuerleitung	80	Ventilblock
16	vorderer Abschnitt	82	Anschlußleitung
20	hinterer Abschnitt	84	Anschlußleitung
22	Ventilblockschnittstelle	90	Ventilblock
24	Ventilblockschnittstelle	92	Anschlußleitung
25	Segmente	100	Ventilblock
26	Bohrbild	102	Verbindungsleitung
28	Bohrbild	110	Ventilblock
30	Ventil	112	Verbindungsleitung
31	elektromagn. Proportionalsteuerung	120	Ventilblock
32	Pilotventil	122	Verbindungsleitung
33	Ventil	130	Anschlußplatte
34	Ventilaufnahme		
35	Rückschlagventil	P	Pumpleitung
36	Ventilaufnahme	T	Tankleitung
38	Mittelblockschnittstelle	A	Arbeitsleitung
40	Ventilebene	B	Arbeitsleitung
42	Pump/Tankanschlußleitung	C <sub>1</sub> -C <sub>4</sub>	Ventileinheit
42'	Pump/Tankanschlußleitung		
44	Ventilraum		
46	Ventilraum		

## Patentansprüche:

1. Zentralblock eines vorgesteuerte Sitz- und/oder Kolbenventile aufweisenden Ventilsystems, der sowohl eine vorzugsweise genormte Anschlußschnittstelle (12), als auch eine Pilotventilschnittstelle (13) zur Aufnahme eines Pilotventils (32) aufweist, und der eine Pump- (P), eine Tank- (T), eine erste Arbeitsleitung (A), eine zweite Arbeitsleitung (B), eine erste Steuerleitung x und einer zweite Steuerleitung y aufweist, und in dem vier Ventilaufnahmen (34, 34') zur Aufnahme von je einer Ventileinheit ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Zentralblock aus einem Mittelblock (2) und zwei lösbar daran befestigten Ventilblöcken (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) zusammensetzt, wobei der Mittelblock (2) zwei Ventilseiten (6, 10) mit je einer Ventilblockschnittstelle (22, 24) zur Aufnahme je eines Ventilblockes (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) umfaßt, und wobei jeder Ventilblock (50, 60, 70, 80, 80, 90, 100, 110, 120) zwei Ventilaufnahmen (34, 34') aufweist, und daß die Steuerleitungen x und y derart angeordnet sind, daß jede Ventileinheit ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ) über ein an der Pilotventilschnittstelle (13) anbringbares Pilotventil (32) ansteuerbar ist.
2. Zentralblock nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinheiten ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ) über die Hydraulikleitungen derart miteinander verbunden sind, daß durch Umkehrung der Strömungsrichtung in den Hydraulikleitungen auch die Ventileinheiten ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ) in umgekehrter Richtung durchströmt werden.
3. Zentralblock nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinheiten ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ) diagonal ansteuerbar sind.



4. Zentralblock nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pump- (P) und die Tankleitung (T) in einem hinteren Abschnitt (20) und die erste (A) und die zweite Arbeitsleitung (B) in einem vorderen Abschnitt (16) des Mittelblocks (2) angeordnet sind,
5. Zentralblock nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpleitung (P), die Tankleitung (T) und/oder die Arbeitsleitung (A, B) ausschließlich teilweise senkrecht und teilweise parallel zur Anschlußseite (4) des Mittelblocks (2) verlaufen.
6. Zentralblock nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelblock (2) eine die Anschlußschnittstelle (12) aufweisende Anschlußseite (4) aufweist, welche durch die Pump- (P) und die Tankleitung (T) mit jeder Ventilseite (6, 10) hydraulisch verbunden ist, und die durch die erste Arbeitsleitung (A) mit einer ersten Ventilseite (6) und durch die zweite Arbeitsleitung (B) mit der anderen Ventilseite (10) hydraulisch verbunden ist.
7. Zentralblock nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilblockschnittstellen (22, 24) identische Bohrbilder (26, 28) aufweisen.
8. Zentralblock nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilblockschnittstellen (22, 24) punktsymmetrisch ausgebildete Bohrbilder aufweisen.

6. Zentralblock nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pump- (P), die Tank- (T), die erste Arbeitsleitung (A), die zweite Arbeitsleitung (B), die erste Steuerleitung x und/oder die zweite Steuerleitung y als Blindtasche ausgebildet ist.
10. Ventilblock eines vorgesteuerte Sitz- und/oder Kolbenventile aufweisenden zwei oder drei Wegeventils, insbesondere für einen Zentralblock gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer ersten (34) und einer zweiten Ventilaufnahme (36) zur Aufnahme von je einer Ventileinheit ( $C_1$ ,  $C_2$ ), der mit einer Pump- (42'), einer Tank- (42), einer ersten Steuerleitung x und einer zweiten Steuerleitung y durchsetzt ist, und dadurch gekennzeichnet, daß im Ventilblock (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) genau eine Tank- (42) und eine Pumpleitung (42') vorgesehen ist, wobei die Tankleitung (42') in die erste Ventilaufnahme (34) und die Pumpleitung (42') in die zweite Ventilaufnahme (36) mündet.
11. Ventilblock nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinheiten ( $C_1$ ,  $C_2$ ) über die Hydraulikleitungen derart miteinander verbunden sind, daß durch Umkehrung der Strömungsrichtung in den Hydraulikleitungen auch die Ventileinheiten ( $C_1$ ,  $C_2$ ) in umgekehrter Richtung durchströmt werden.
12. Ventilblock nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Ventilaufnahmen (34, 36) über Anschlußleitungen (52, 54, 62, 72, 84, 92, 102, 112, 122) entweder direkt oder über eine Arbeitsleitung A oder B miteinander verbunden sind.

13. Ventilblock nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitungen (62, 72, 84, 92, 102, 112, 122) über Ergänzungsleitungen mit der gewünschten Arbeitsleitung verbindbar sind, wobei die Ergänzungsleitungen nachträglich am Ventilblock (60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) anbringbar sind.
14. Ventilblock nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 13, gekennzeichnet durch ein Bohrbild, bei dem sämtliche Anschlüsse auf einer Linie liegen.
15. Ventilblock nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Pump- (P), die Tank- (T), die erste Steuerleitung x und/oder die zweite Steuerleitung y als Blindtasche ausgebildet ist.
16. Verwendung eines mit Ventileinheiten ( $C_1$ ,  $C_2$ ) versehenen Ventilblockes (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche als zwei oder drei Wegeventil.

1 / 8

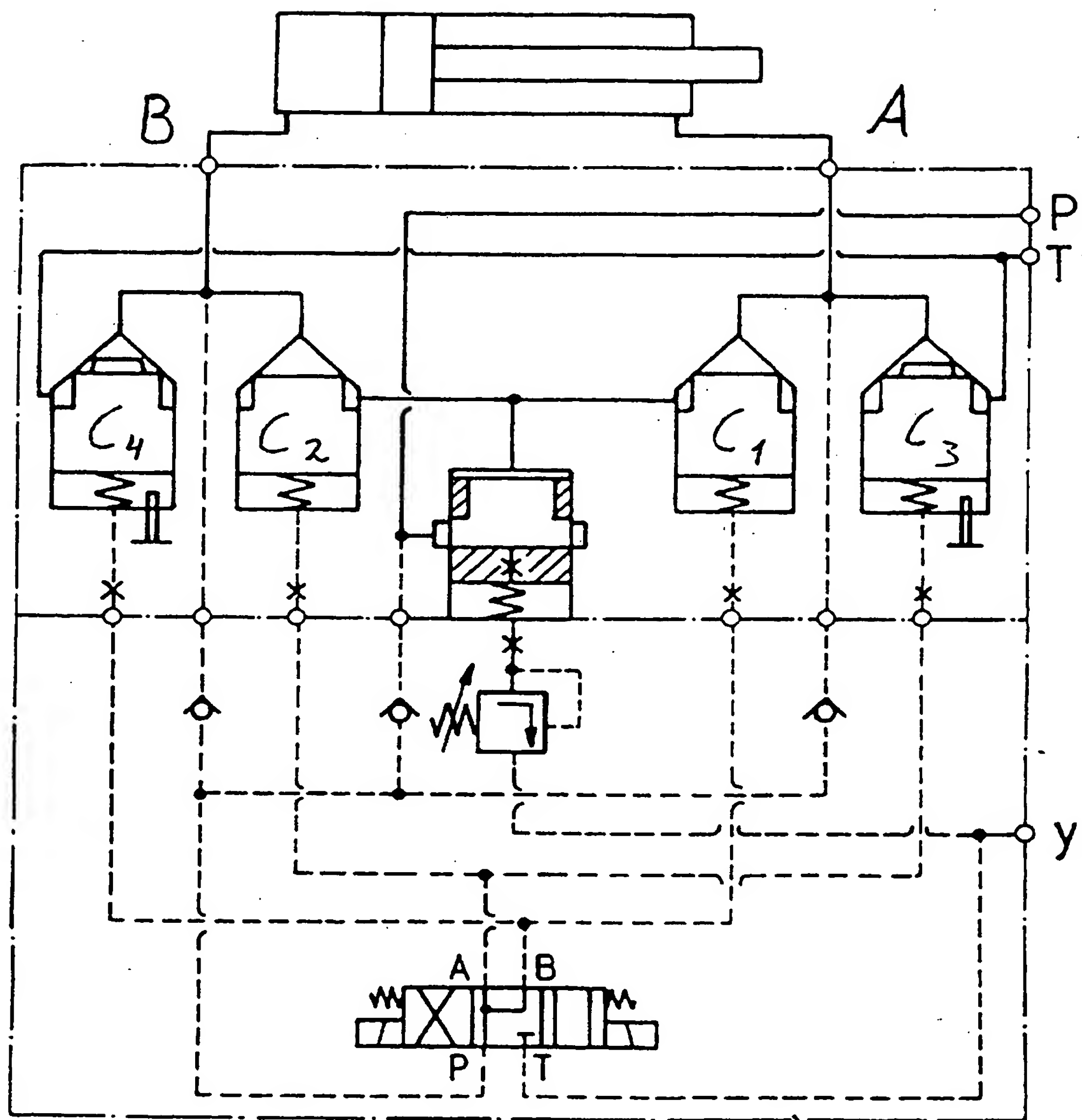
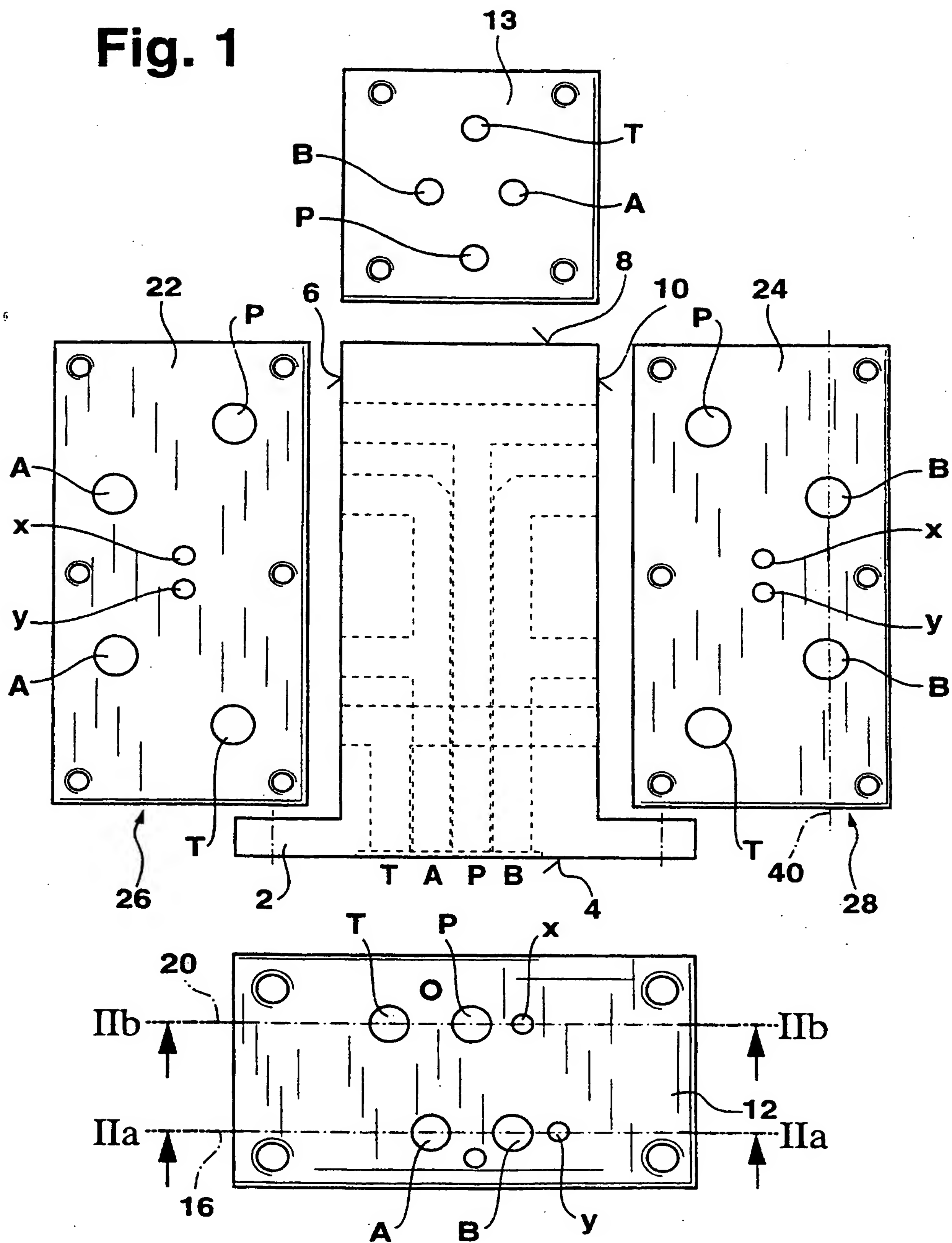


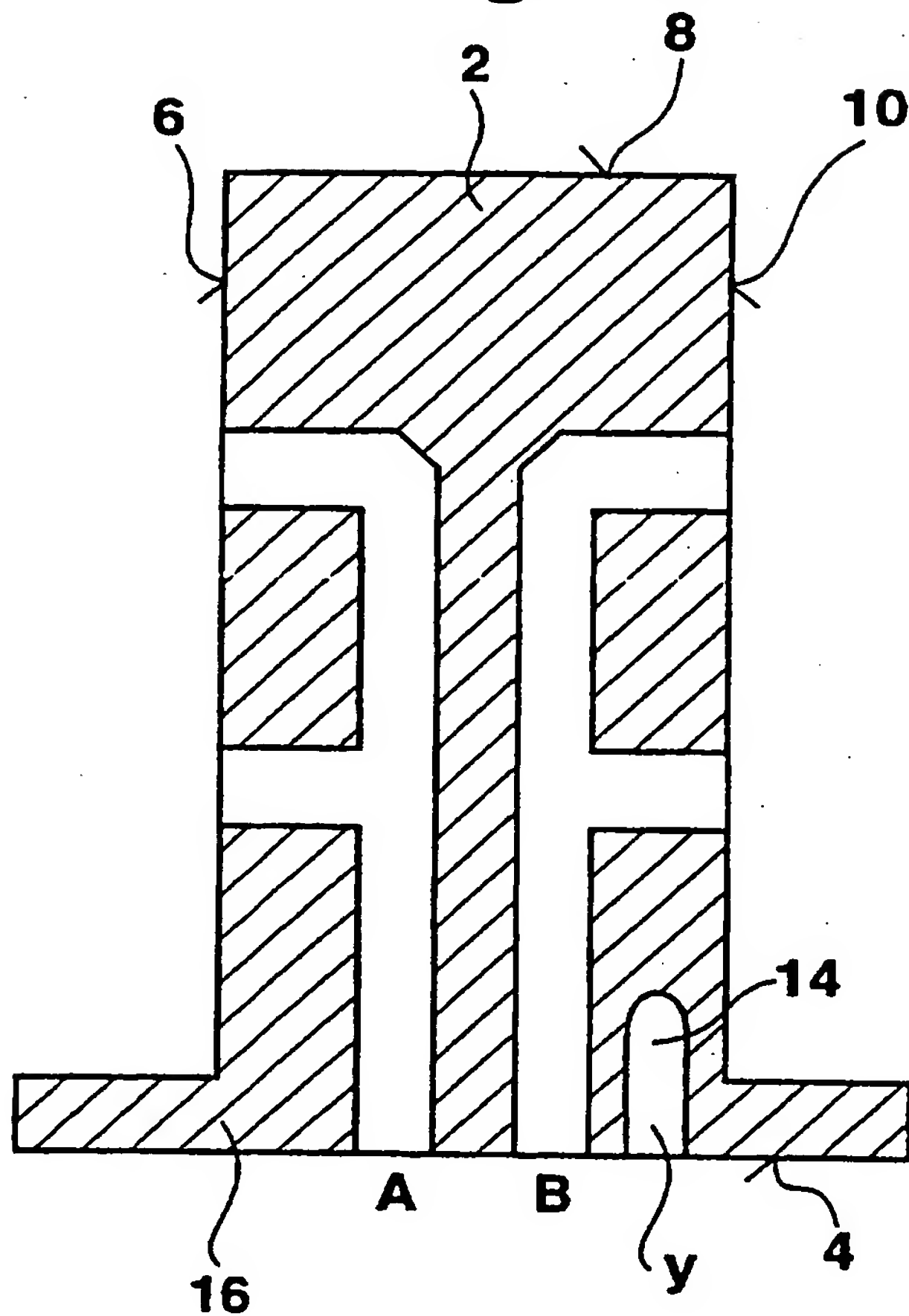
Fig. 0

Fig. 1

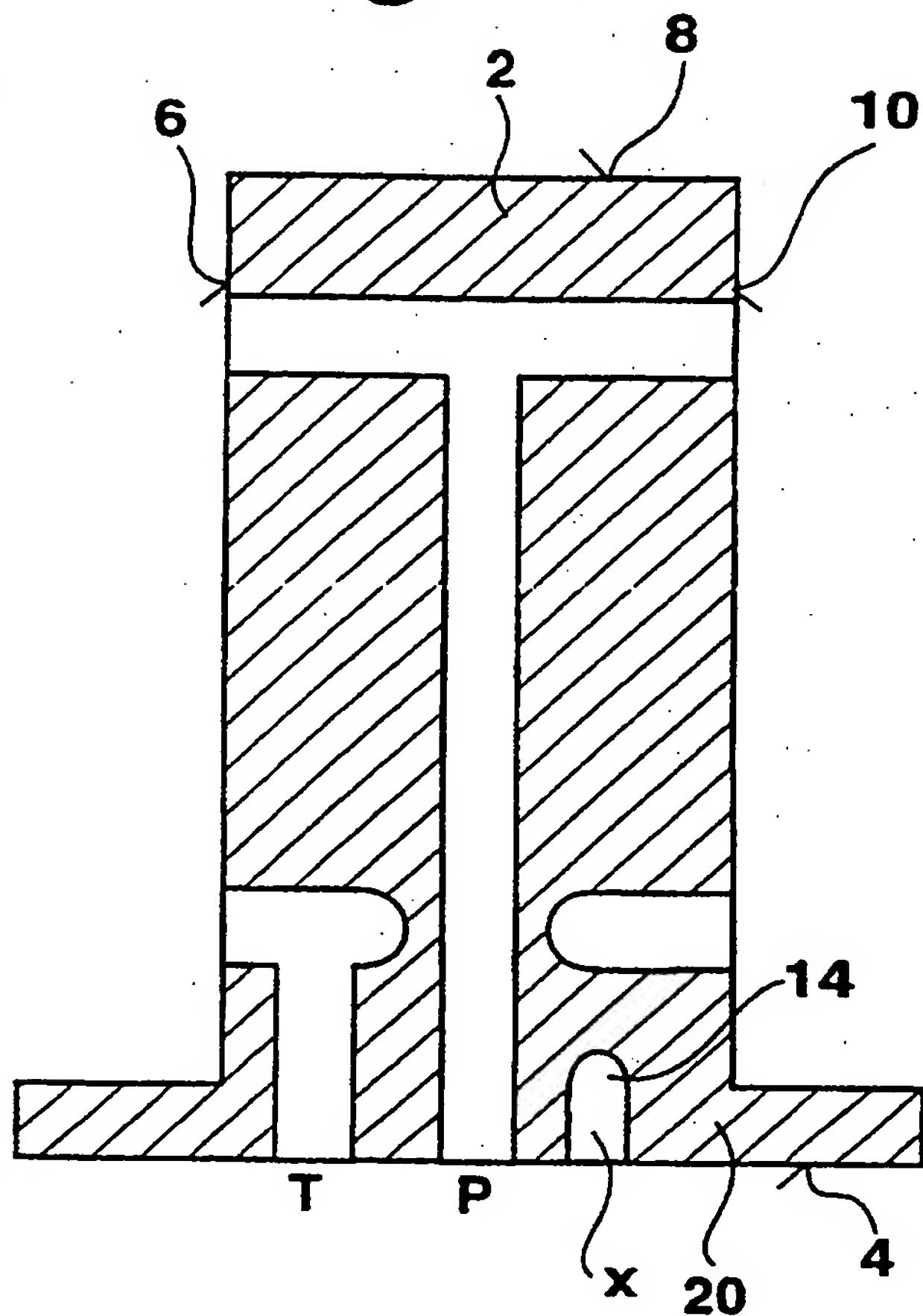




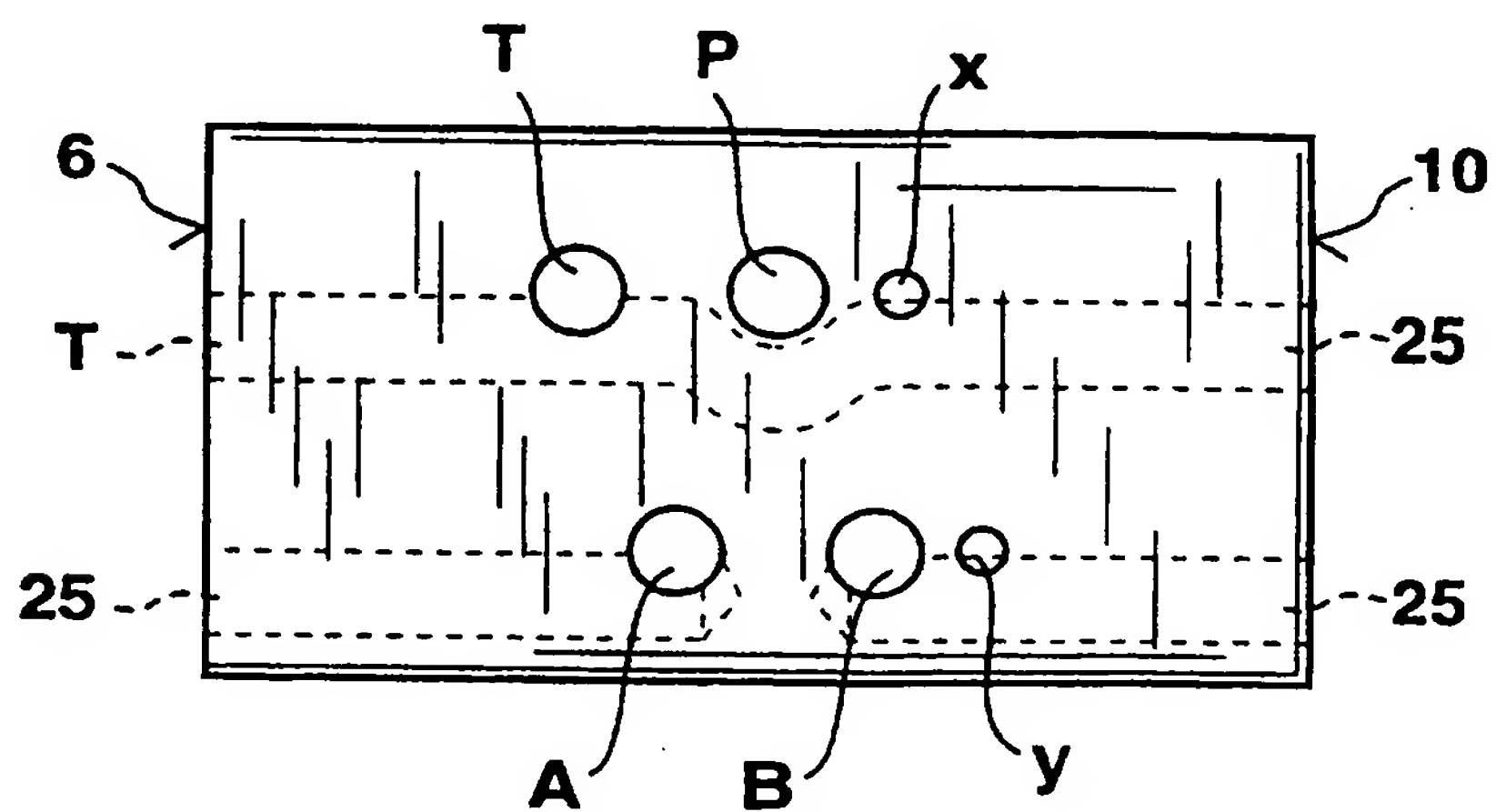
**Fig. 2a**



**Fig. 2b**

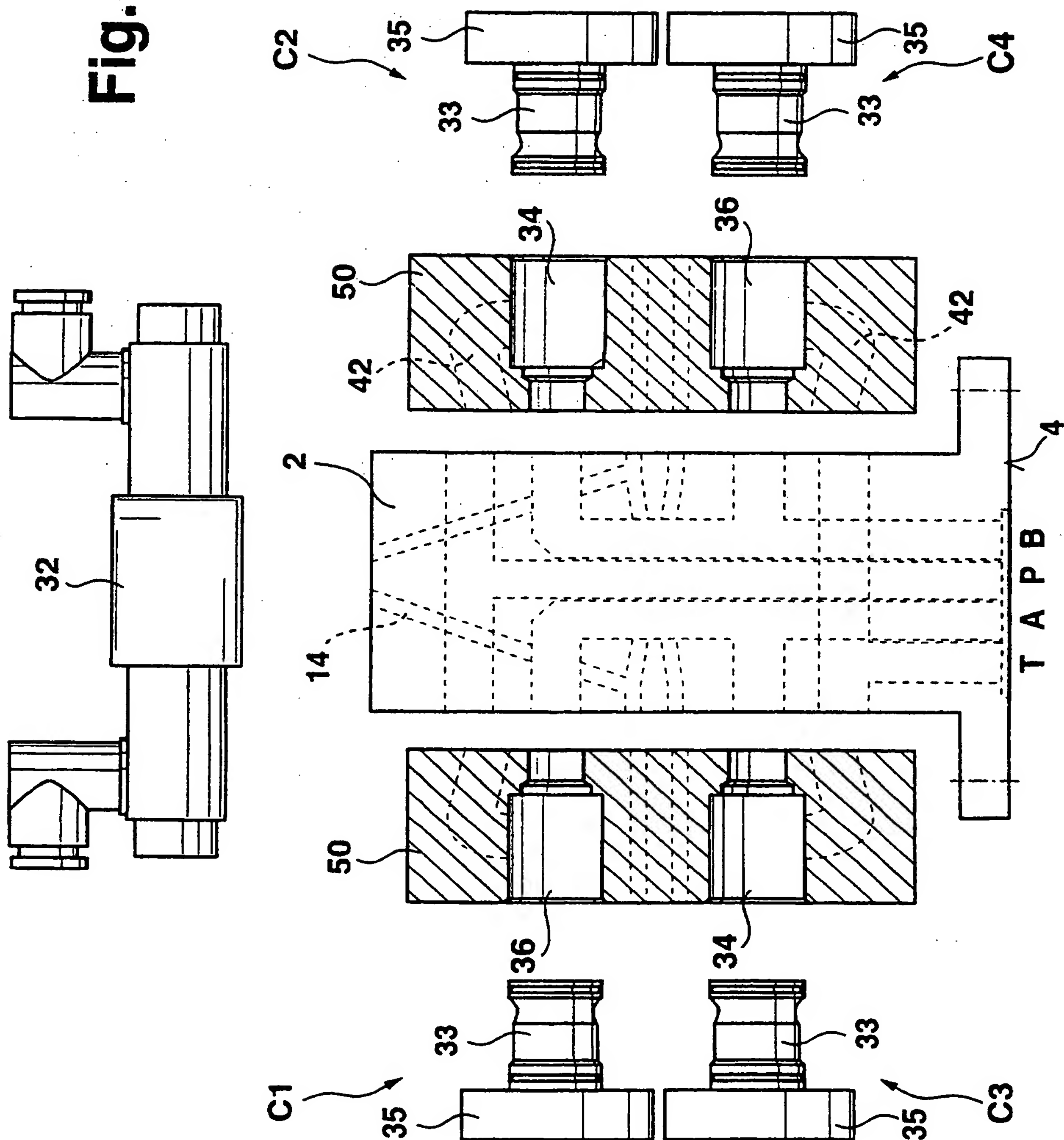


**Fig. 2c**





**Fig. 4**



6 / 8

Fig. 5

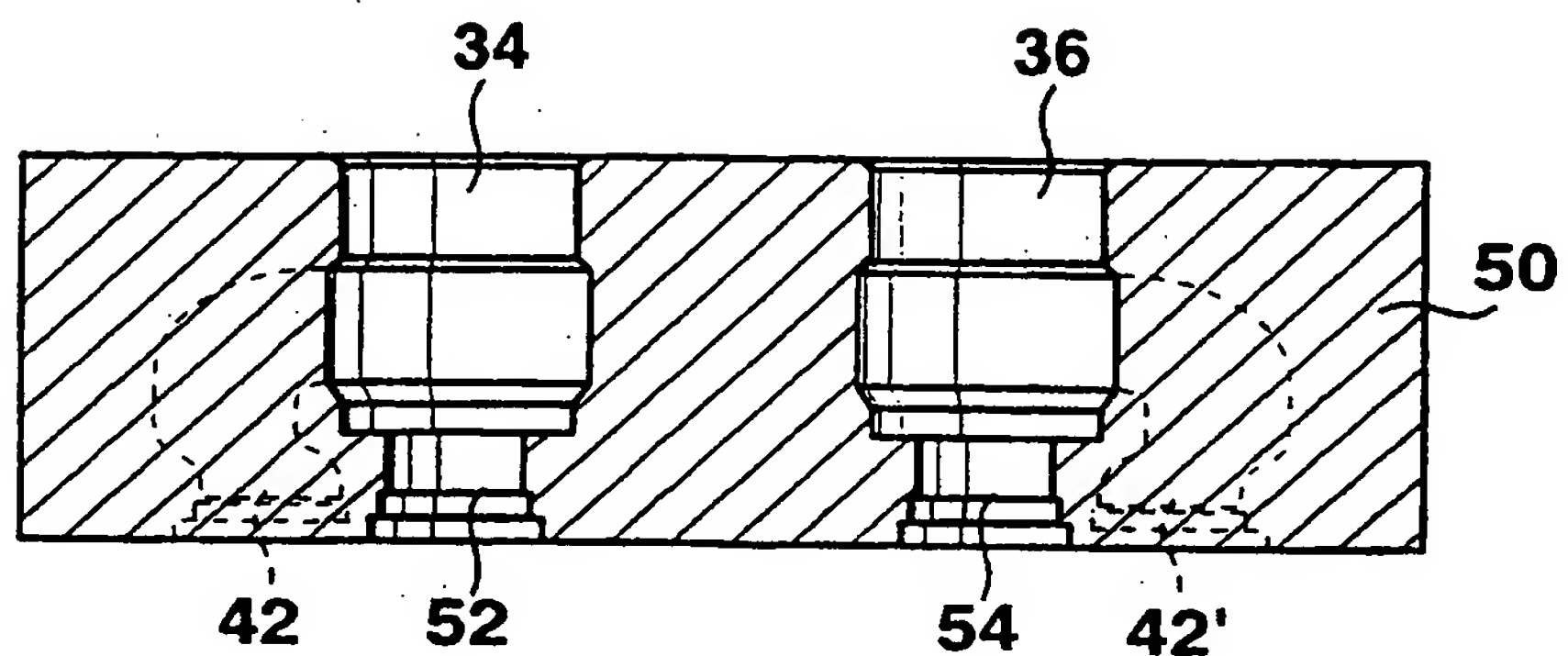


Fig. 6

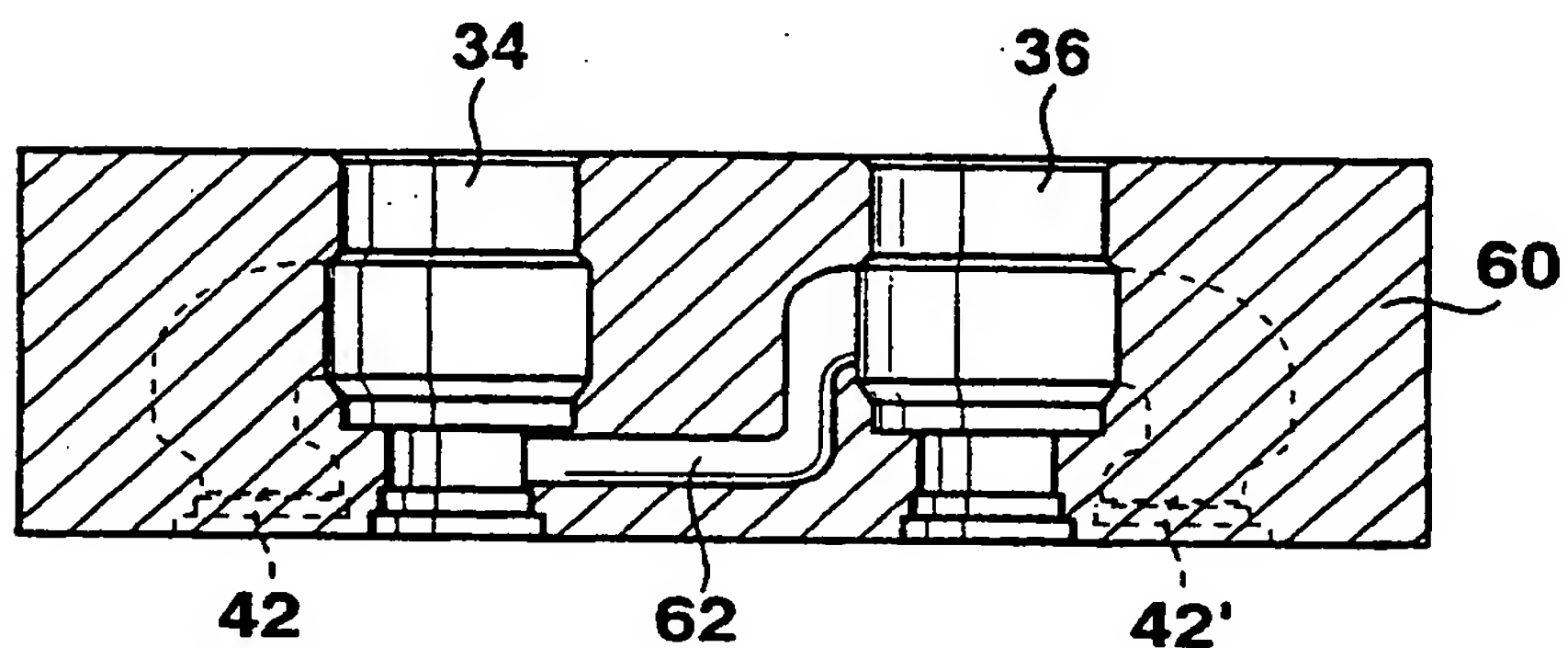


Fig. 7

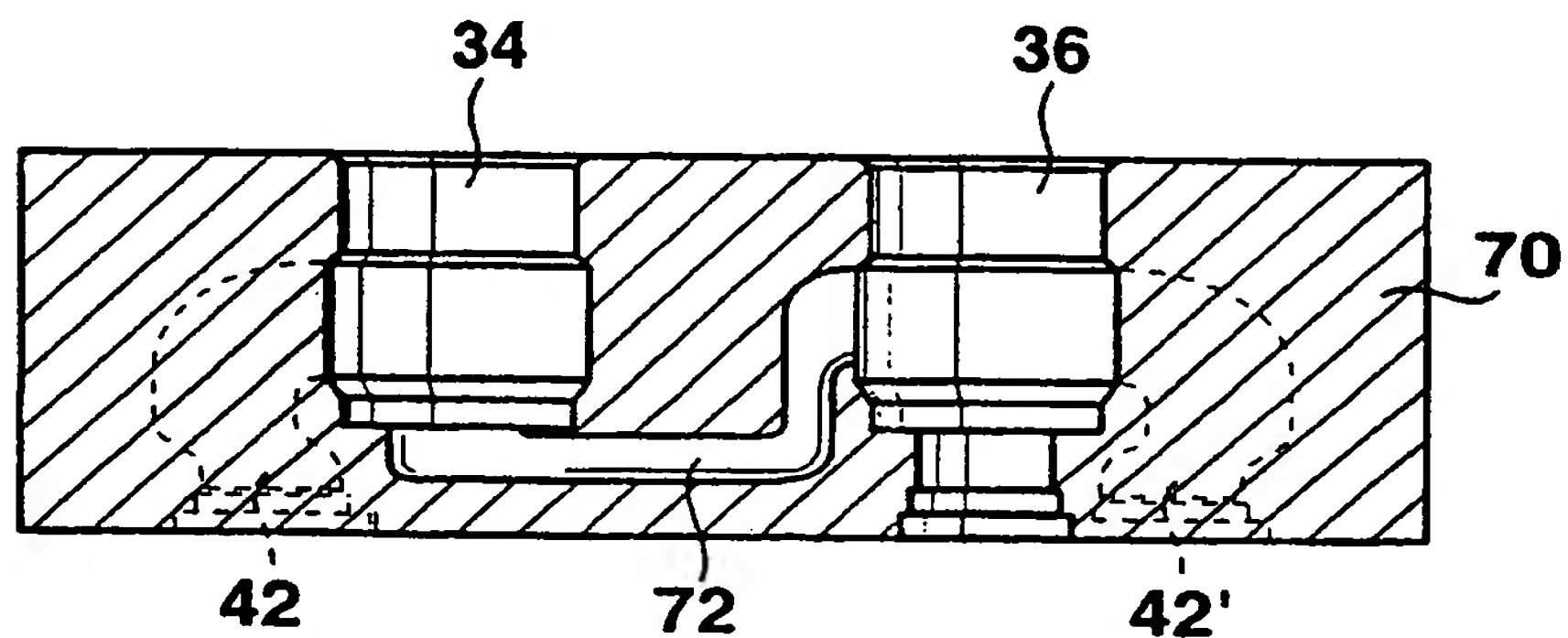
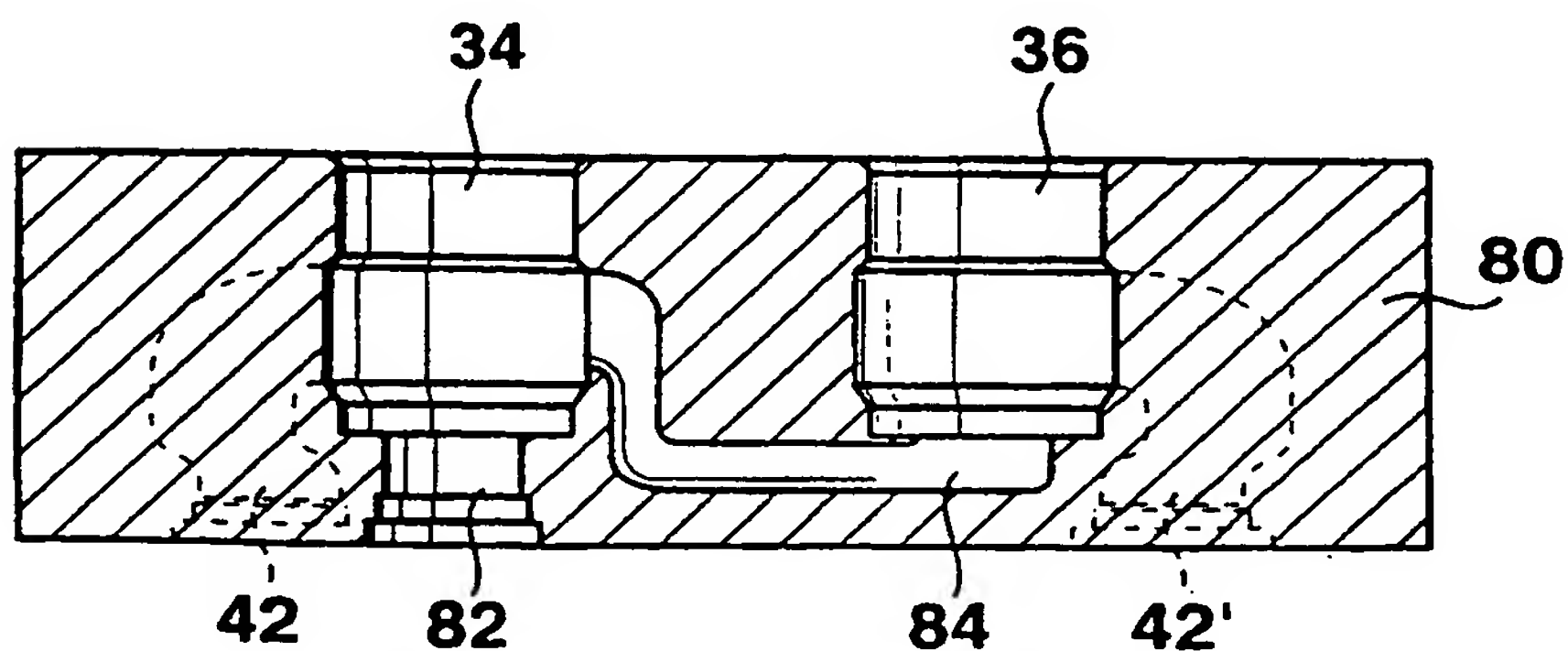
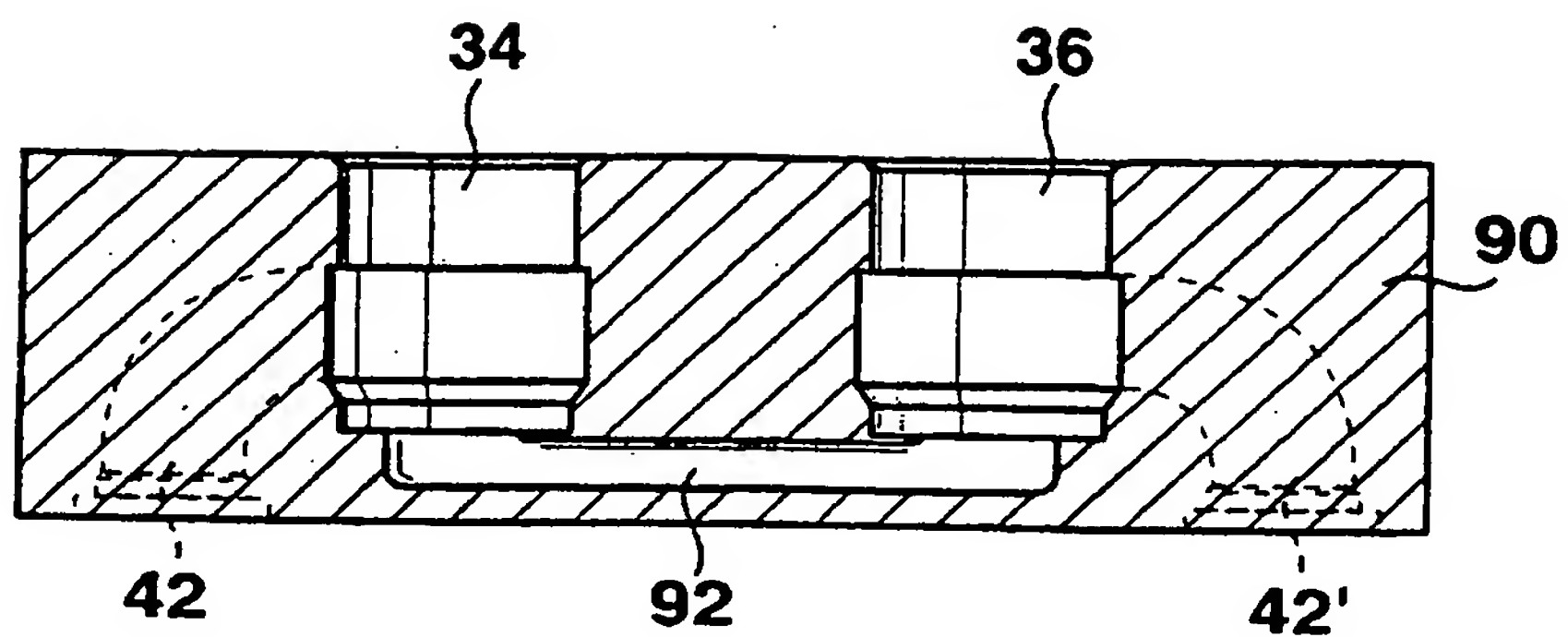
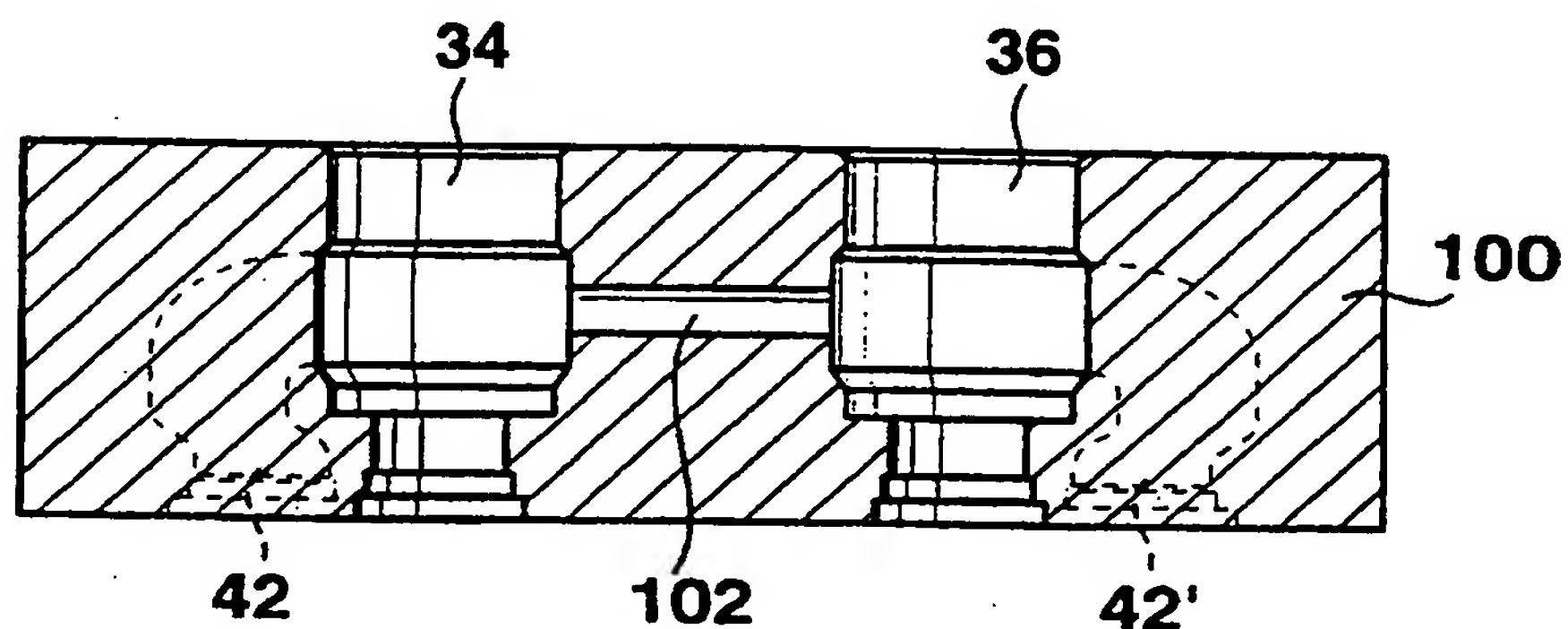
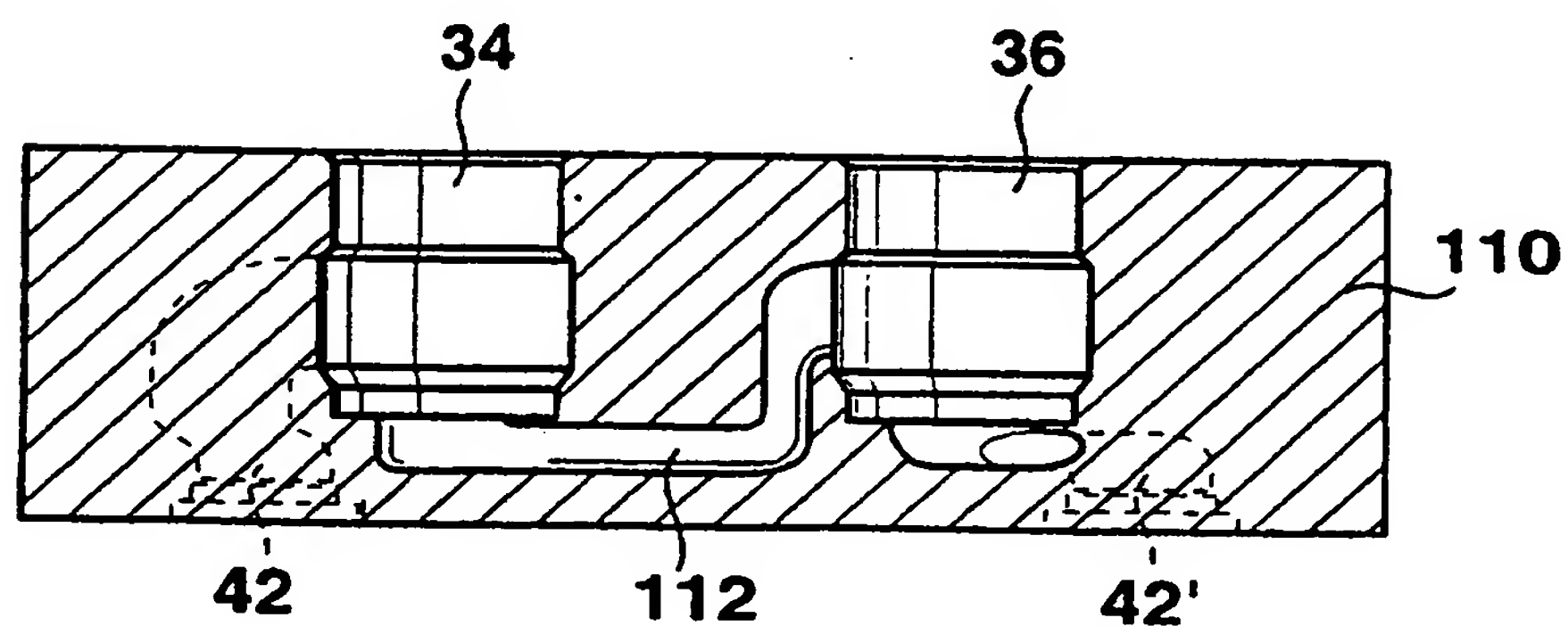
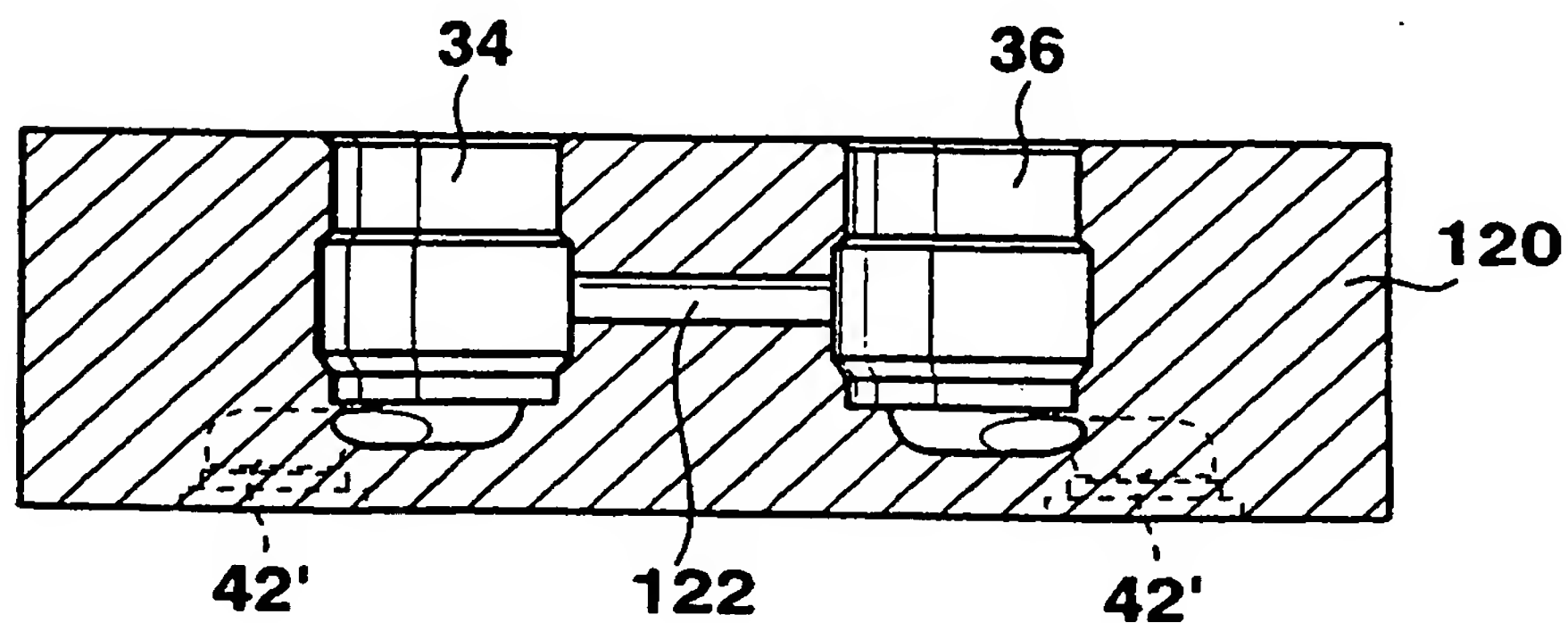
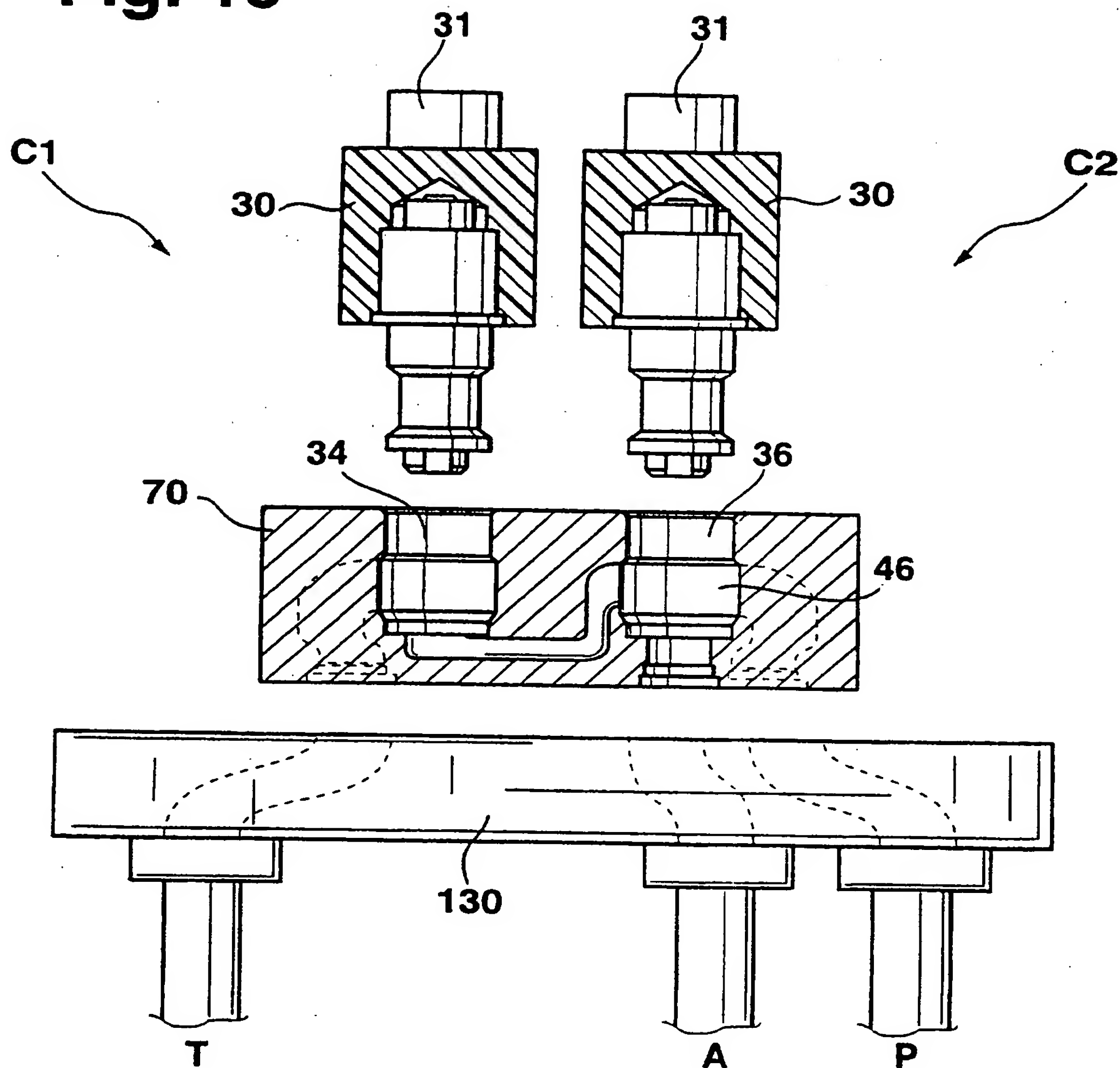


Fig. 8

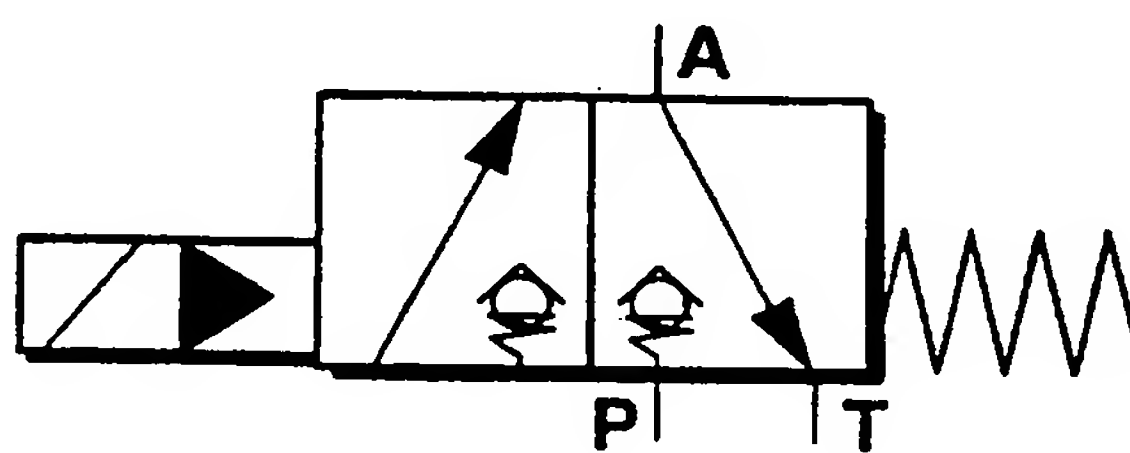


**Fig. 9****Fig. 10****Fig. 11****Fig. 12**

**Fig. 13**



**Fig. 14**





1 / 8

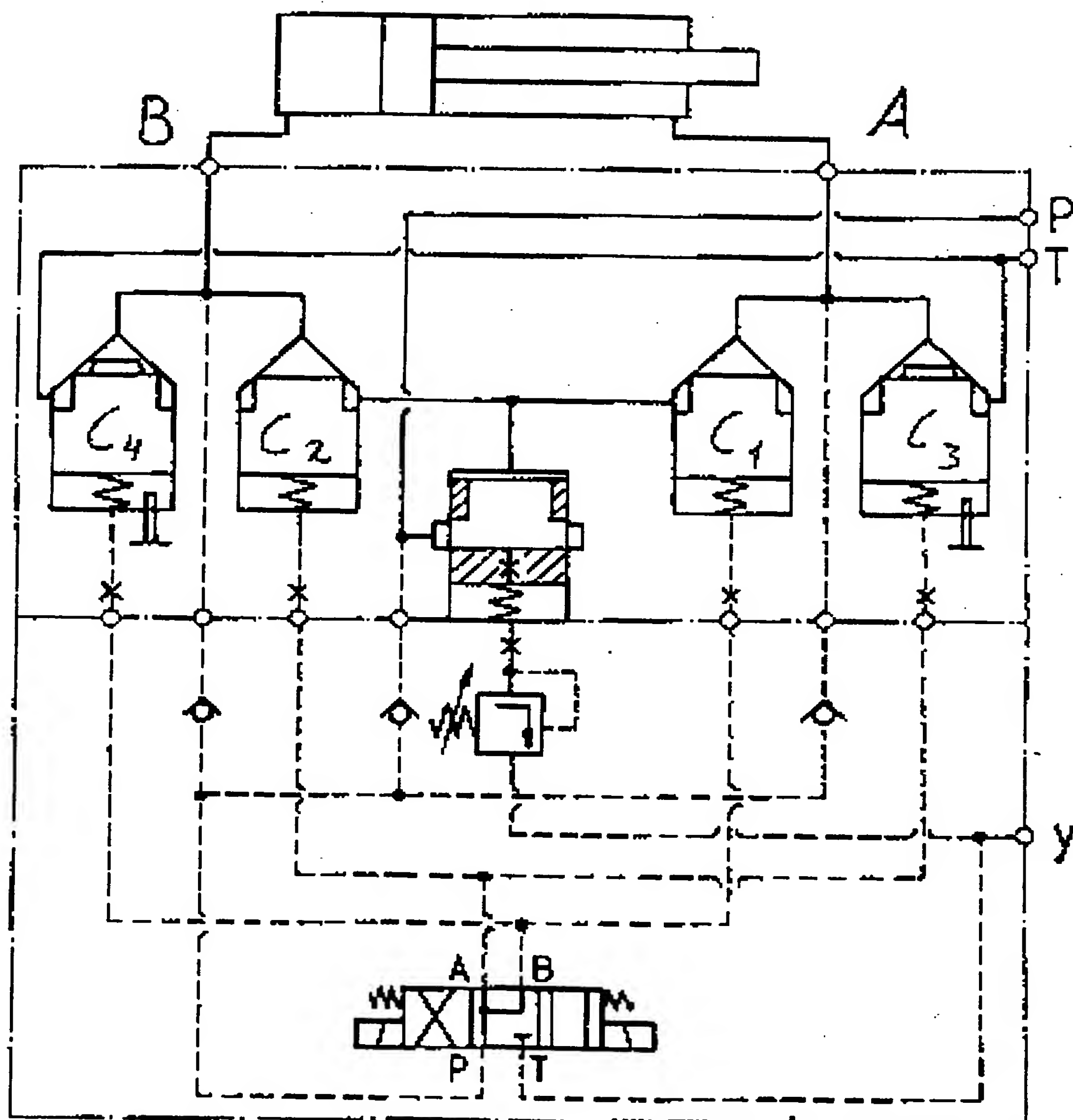
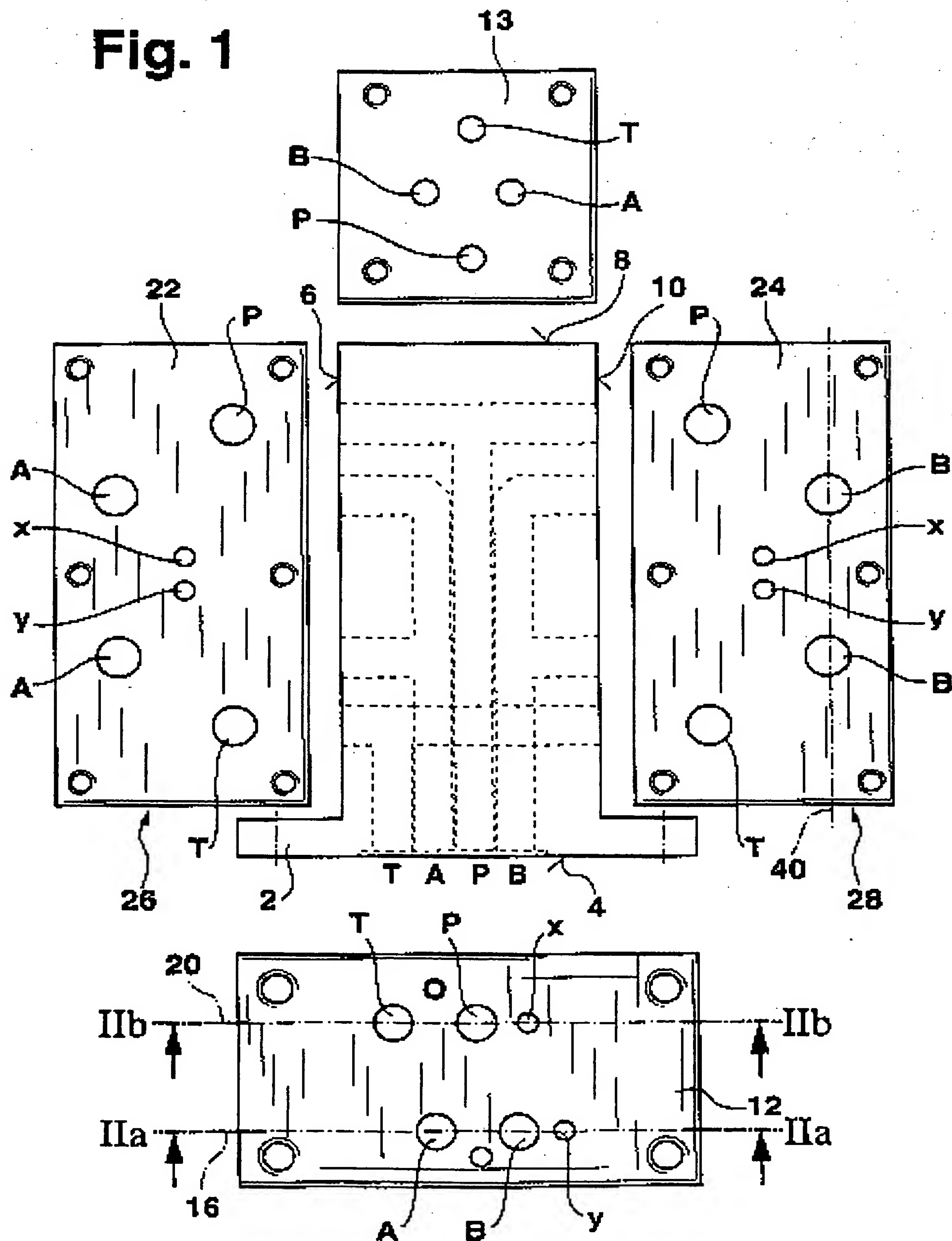
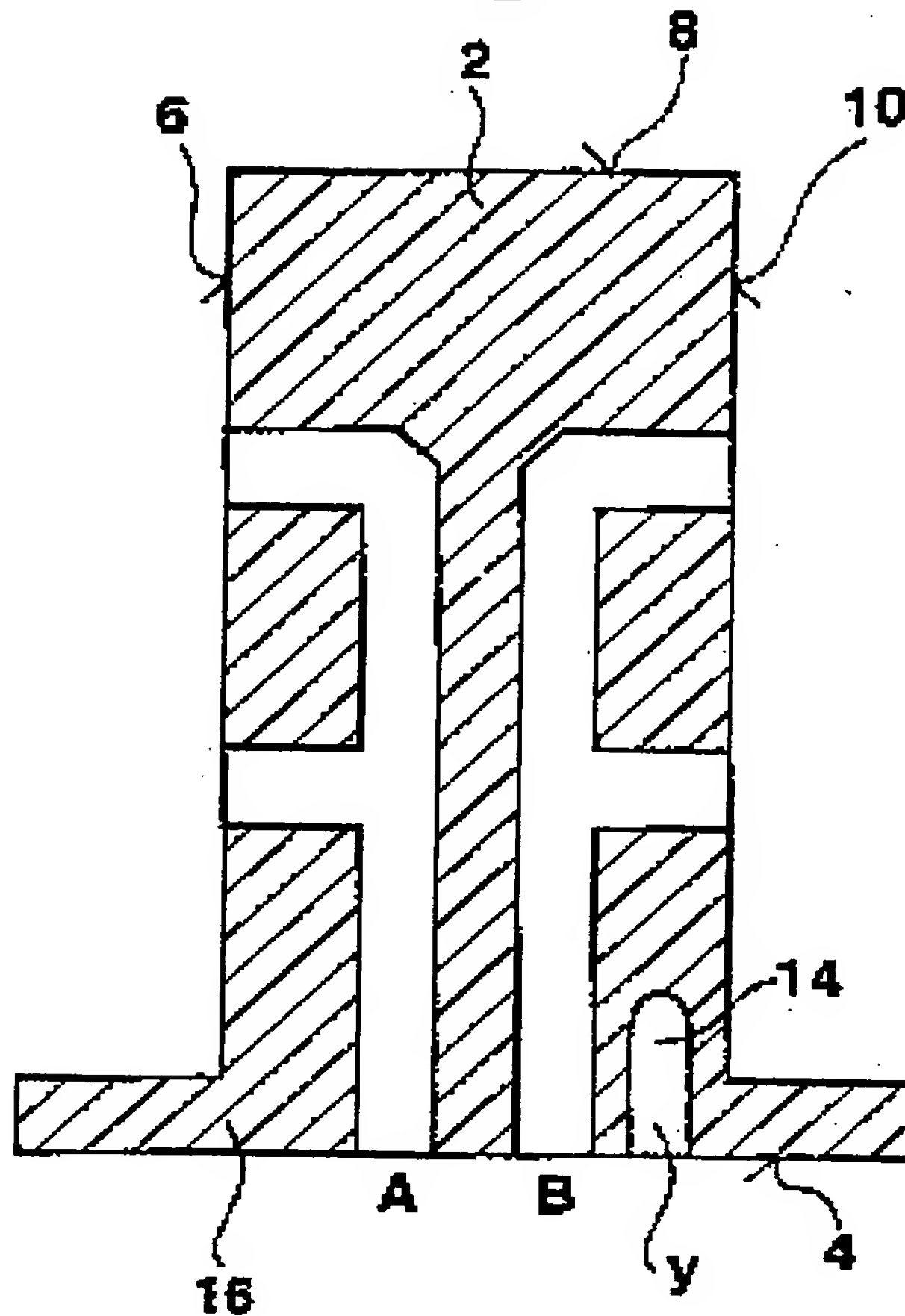


Fig. 0

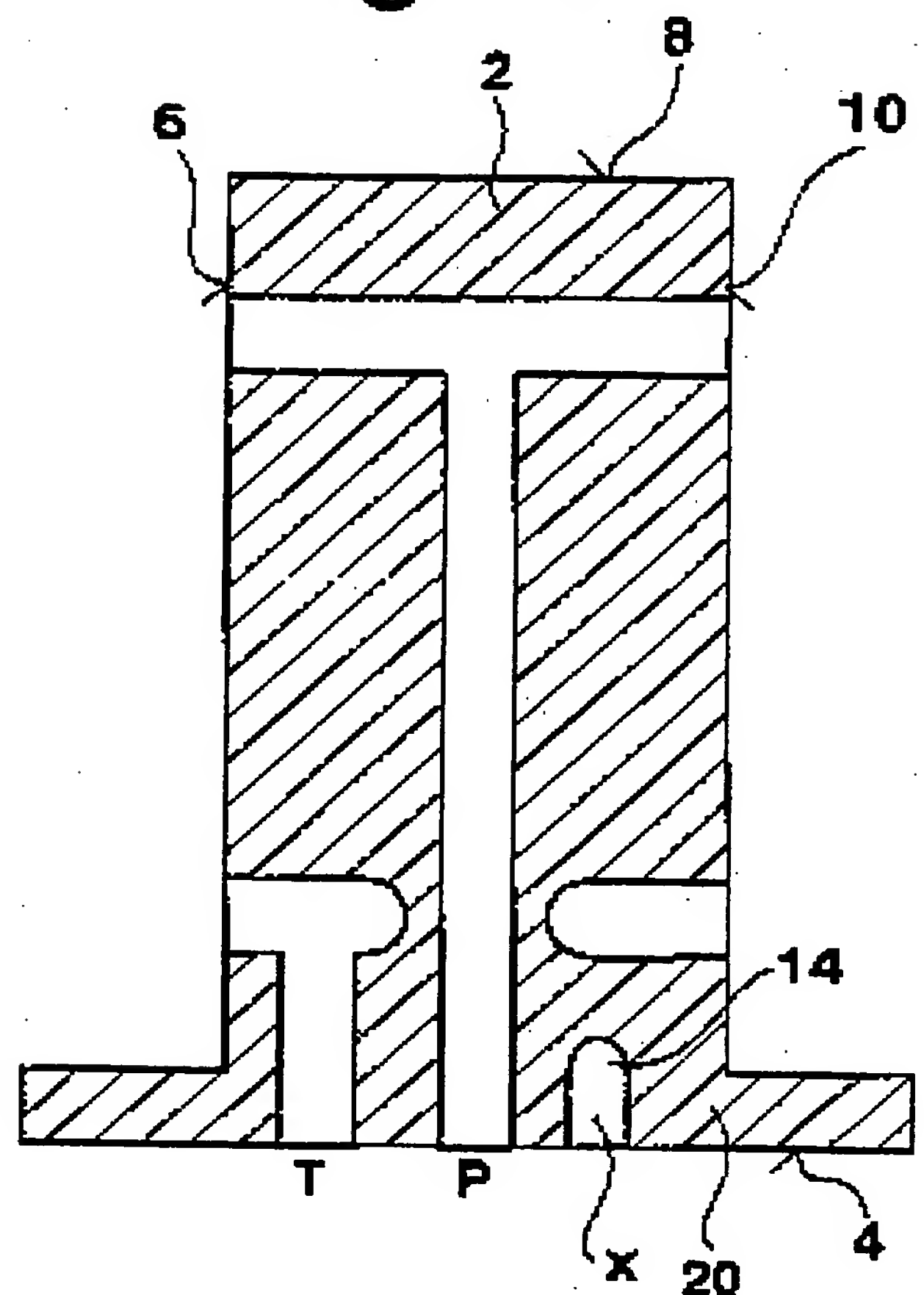
Fig. 1



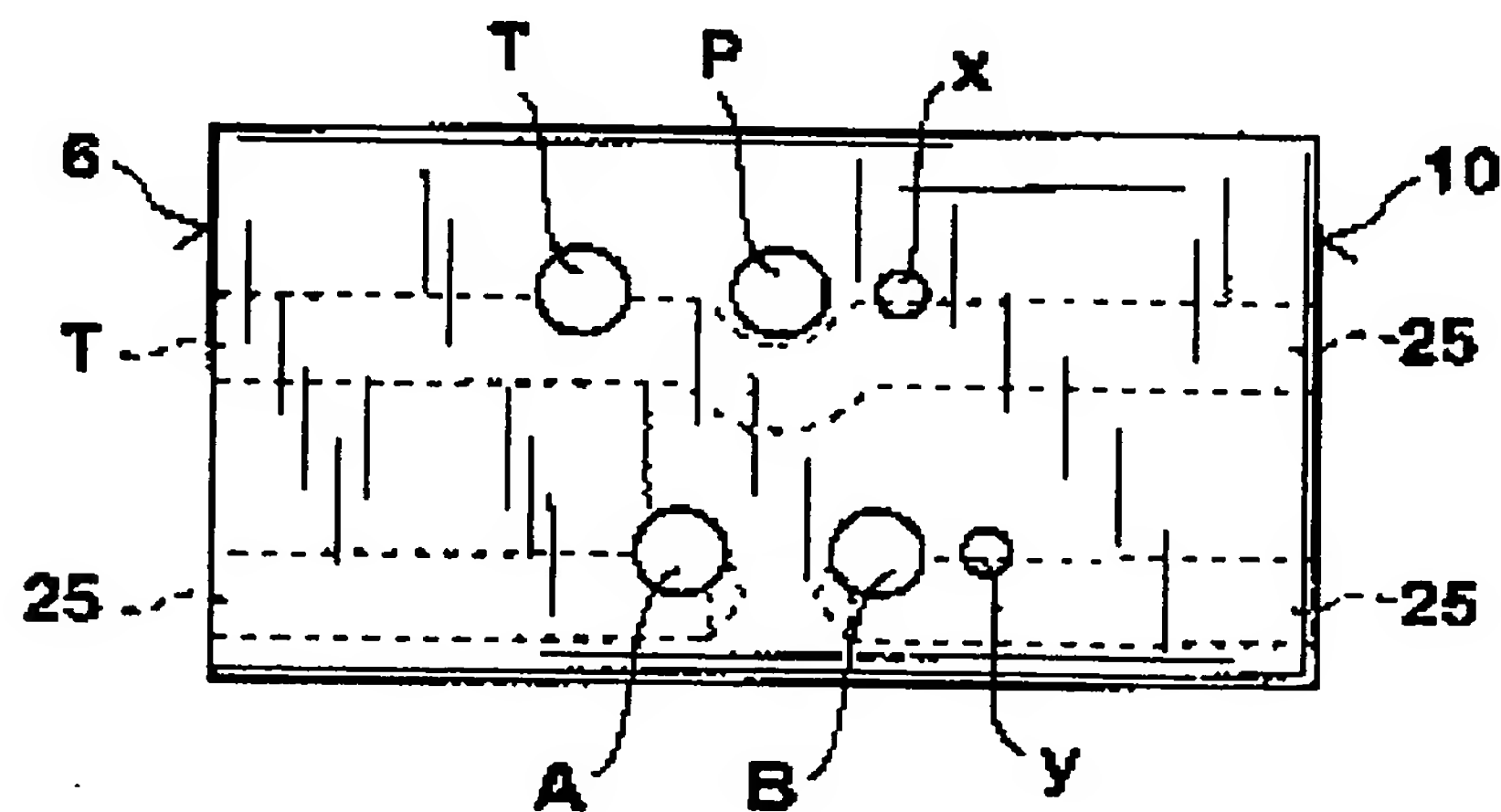
**Fig. 2a**



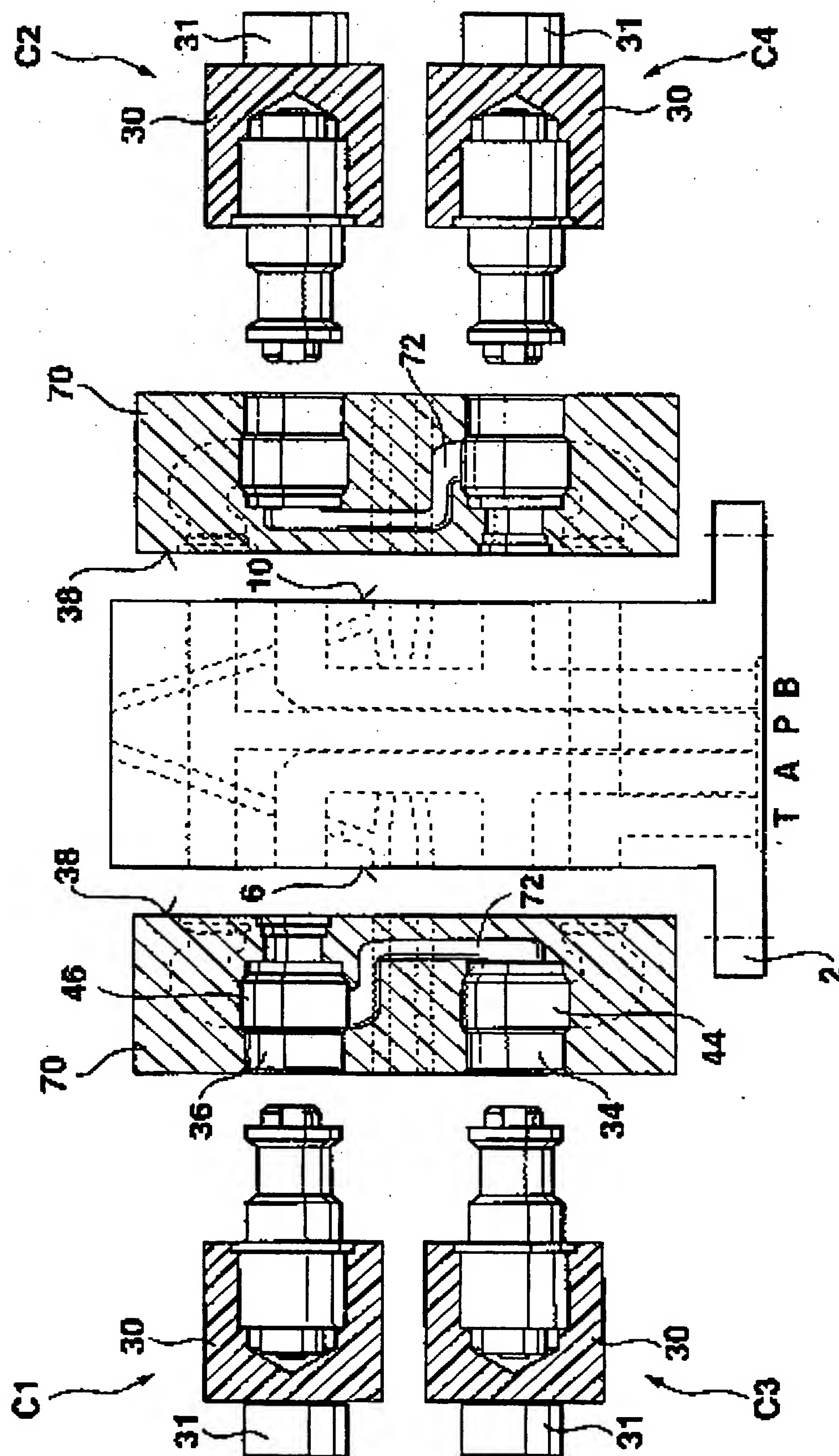
**Fig. 2b**



**Fig. 2c**



30



**चं**

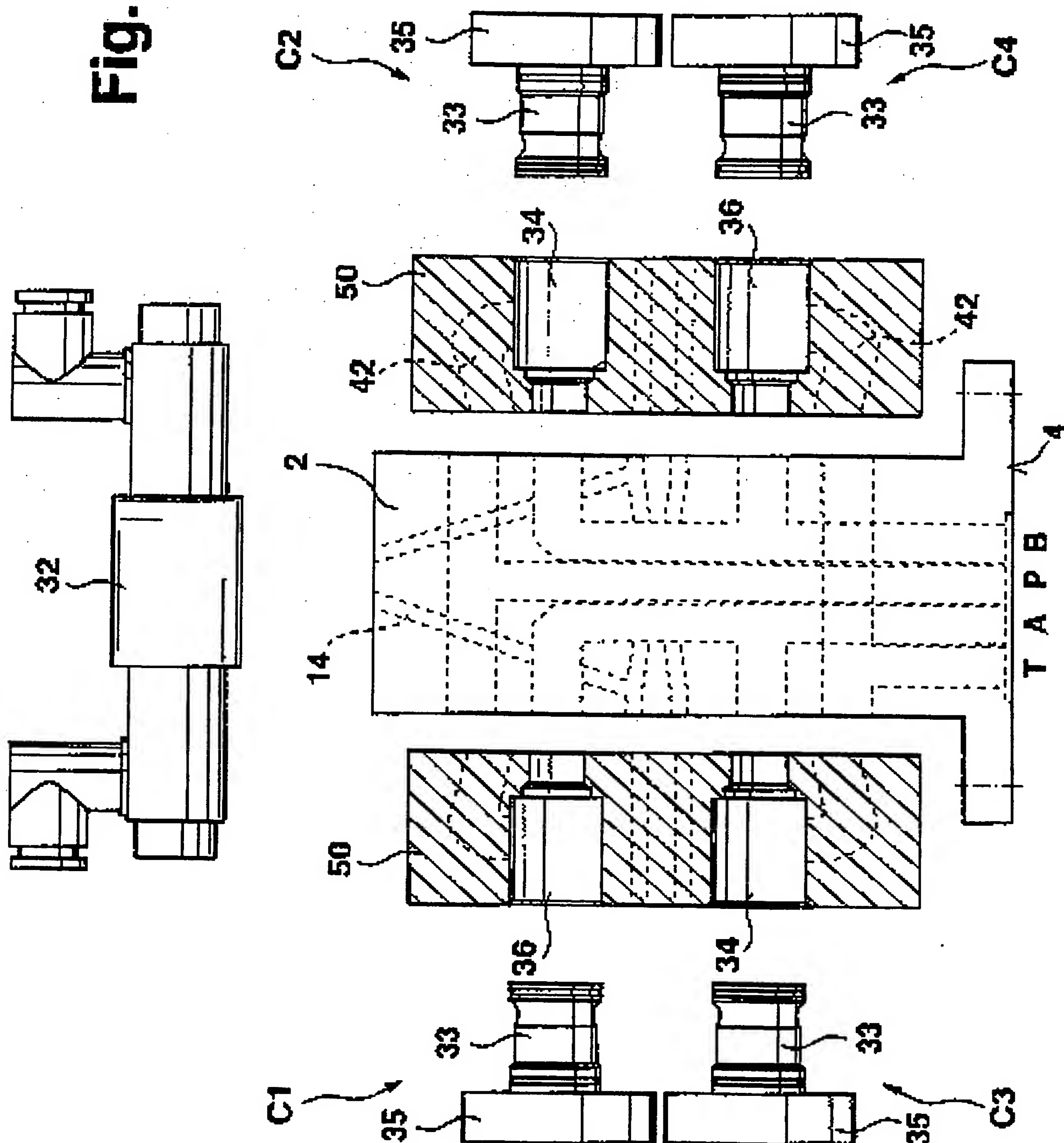


Fig. 5

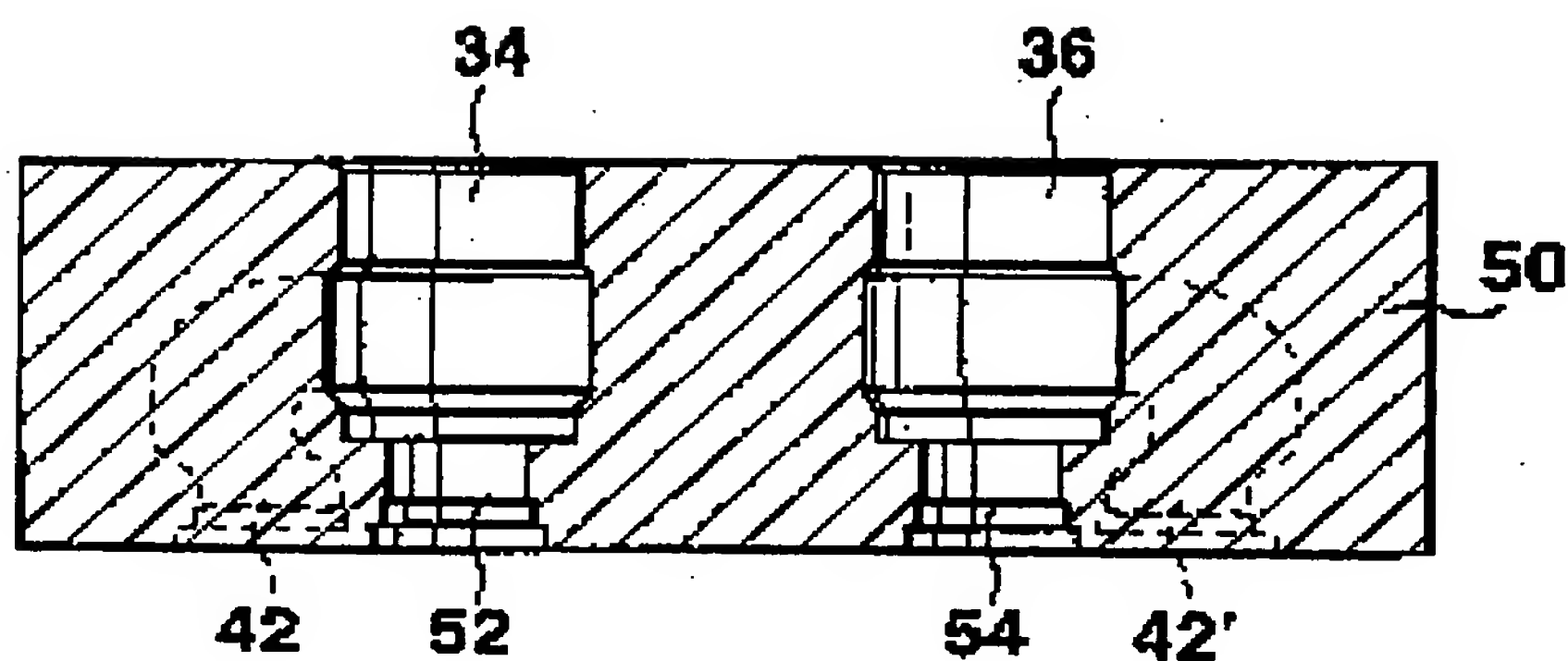


Fig. 6

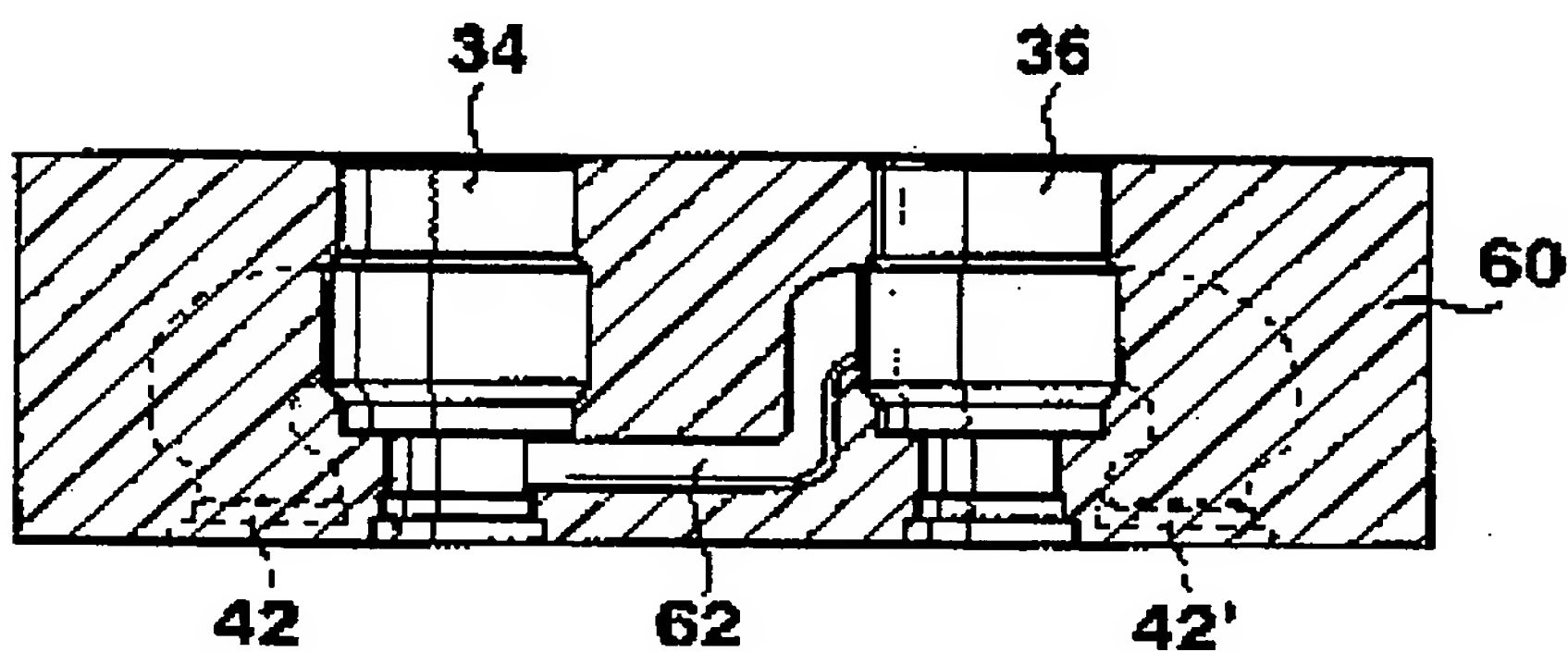


Fig. 7

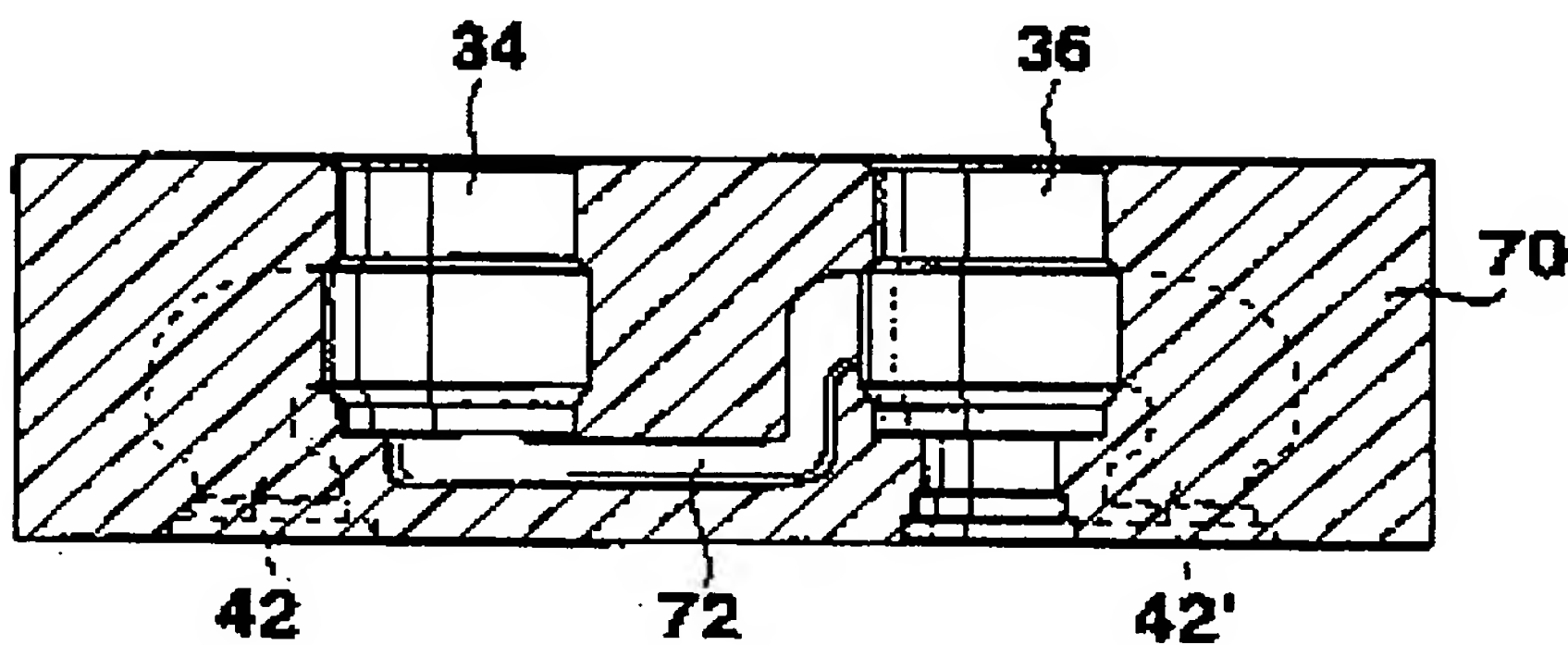
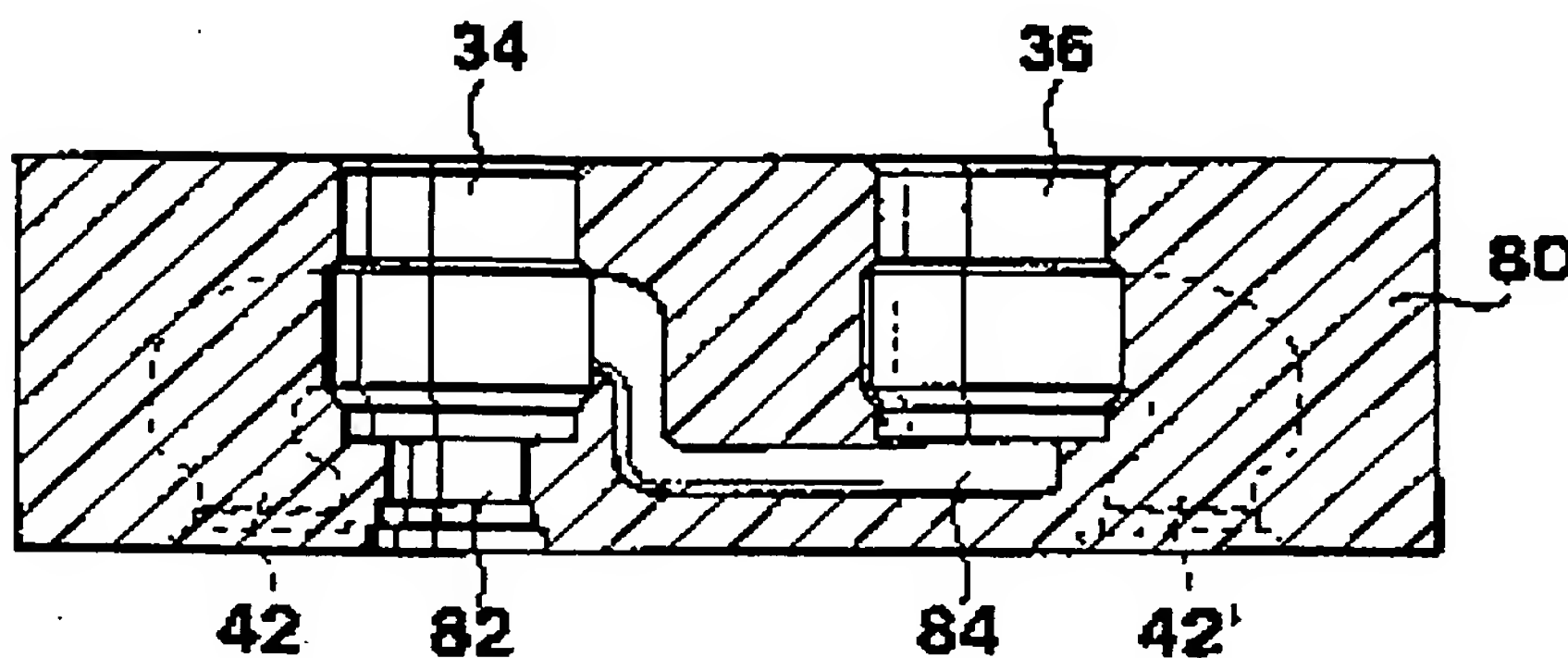
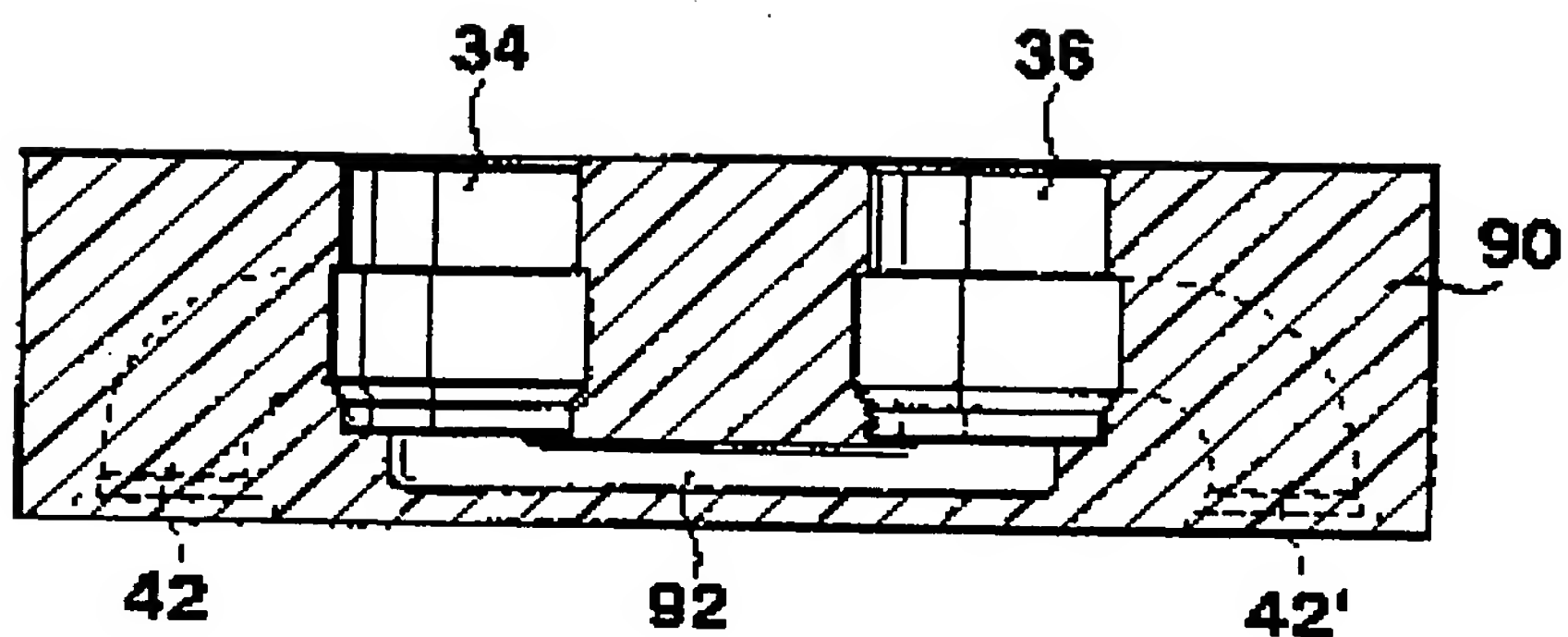


Fig. 8

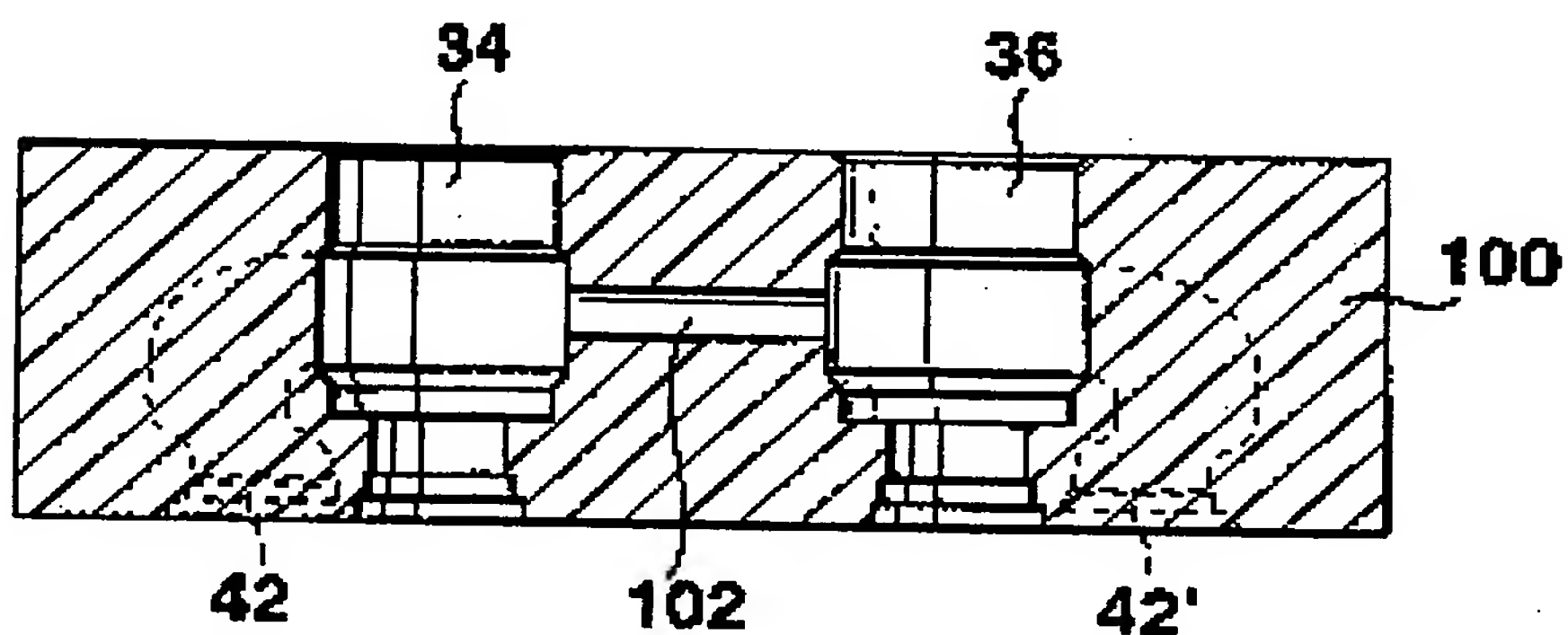




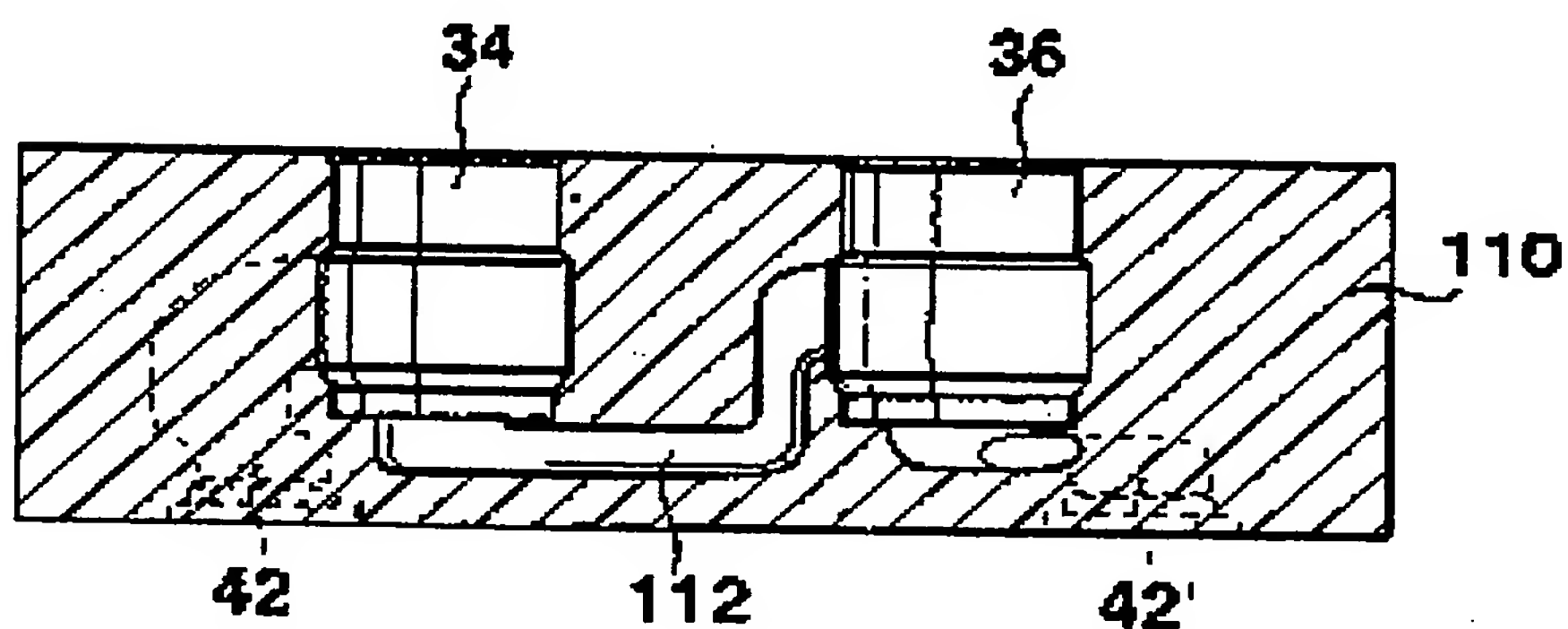
**Fig. 9**



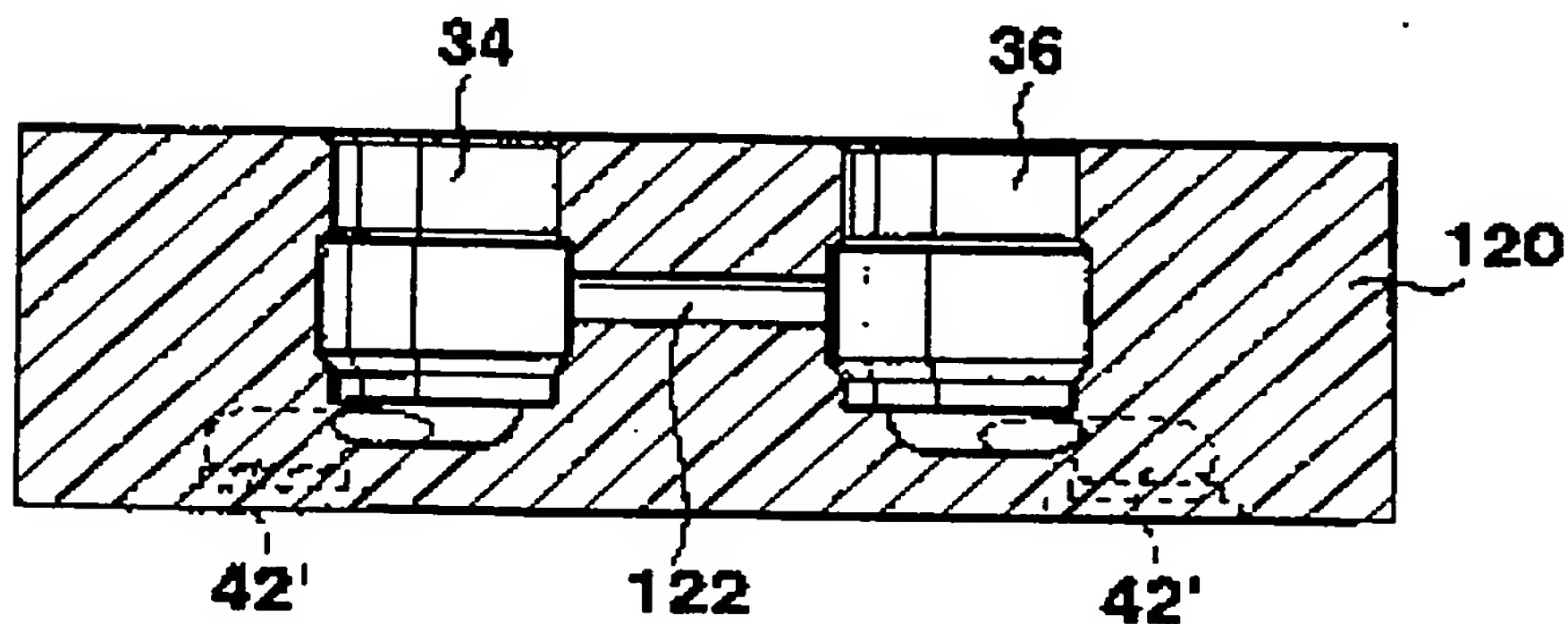
**Fig. 10**



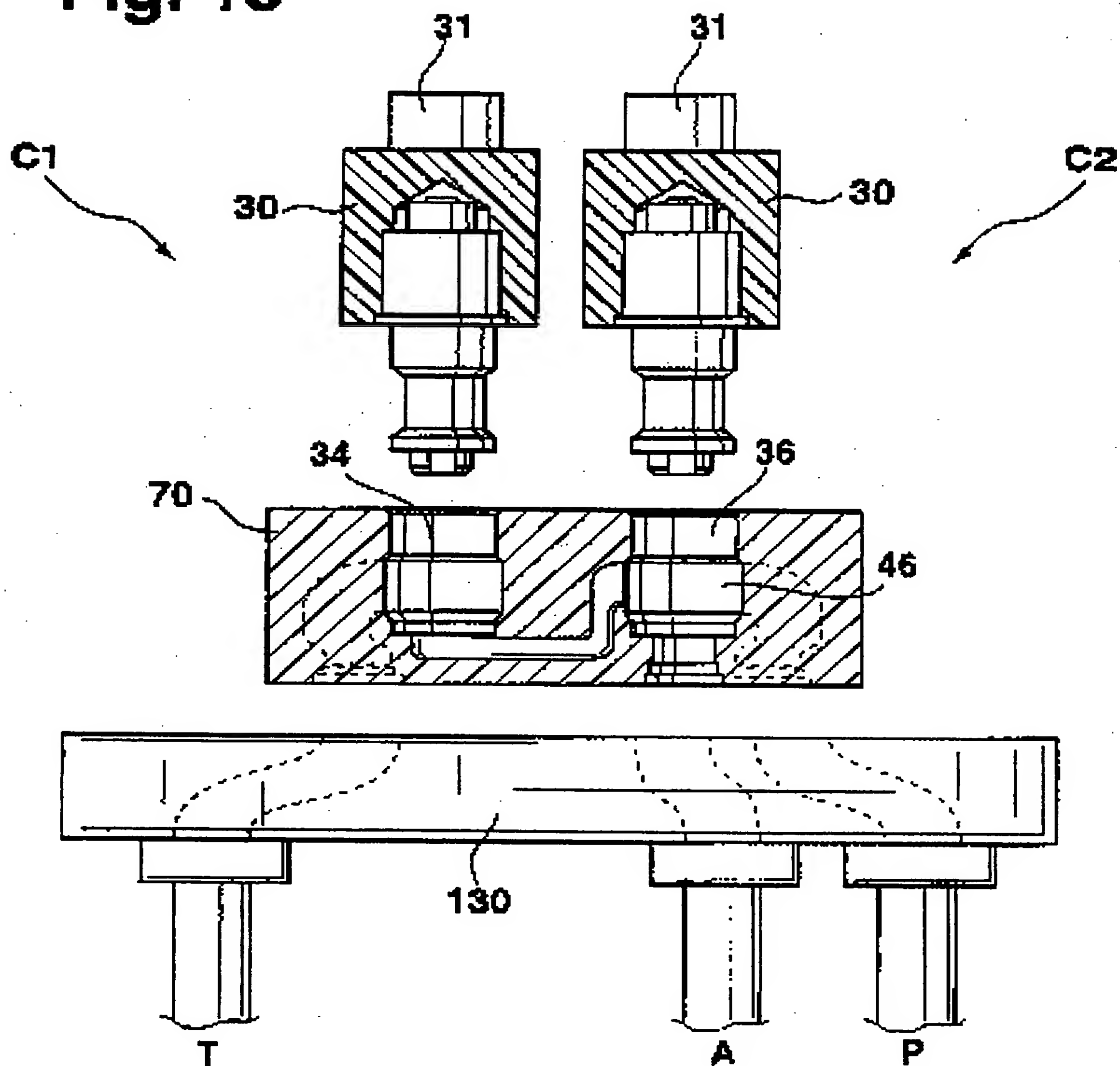
**Fig. 11**



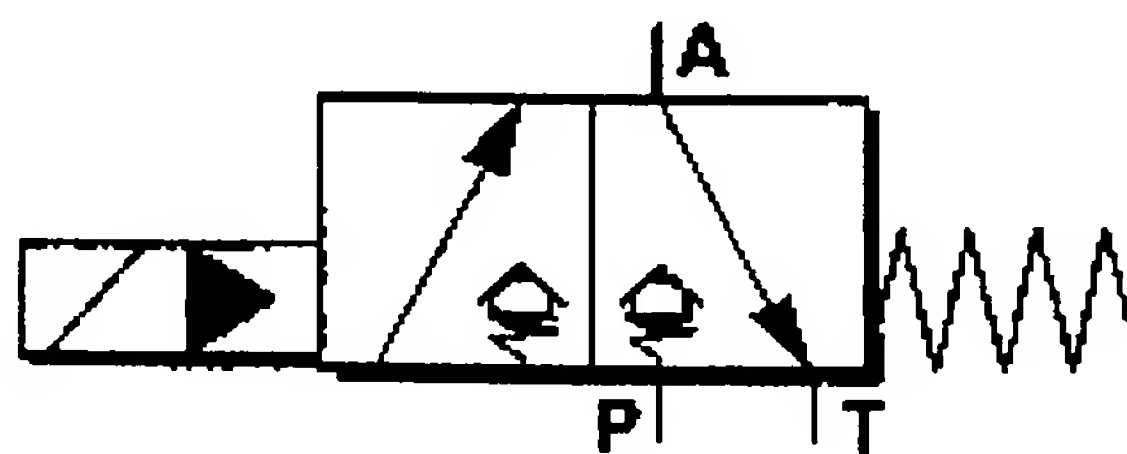
**Fig. 12**



**Fig. 13**



**Fig. 14**



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :

F15B 13/042, 13/08

A3

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/13980

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

17. April 1997 (17.04.97)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE96/01909

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. Oktober 1996 (03.10.96)

(30) Prioritätsdaten:

195 37 482.7

9. Oktober 1995 (09.10.95)

DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHWELM, Hans [DE/DE];

Broicherdorfstrasse 101, D-41564 Kaarst (DE).

(74) Anwalt: WALTHER WALTHER & HINZ; Postfach 41 01 45,

D-34063 Kassel (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, CZ, JP, SK, US, europäisches

Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche  
zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls  
Änderungen eintreffen.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchen-

berichts:

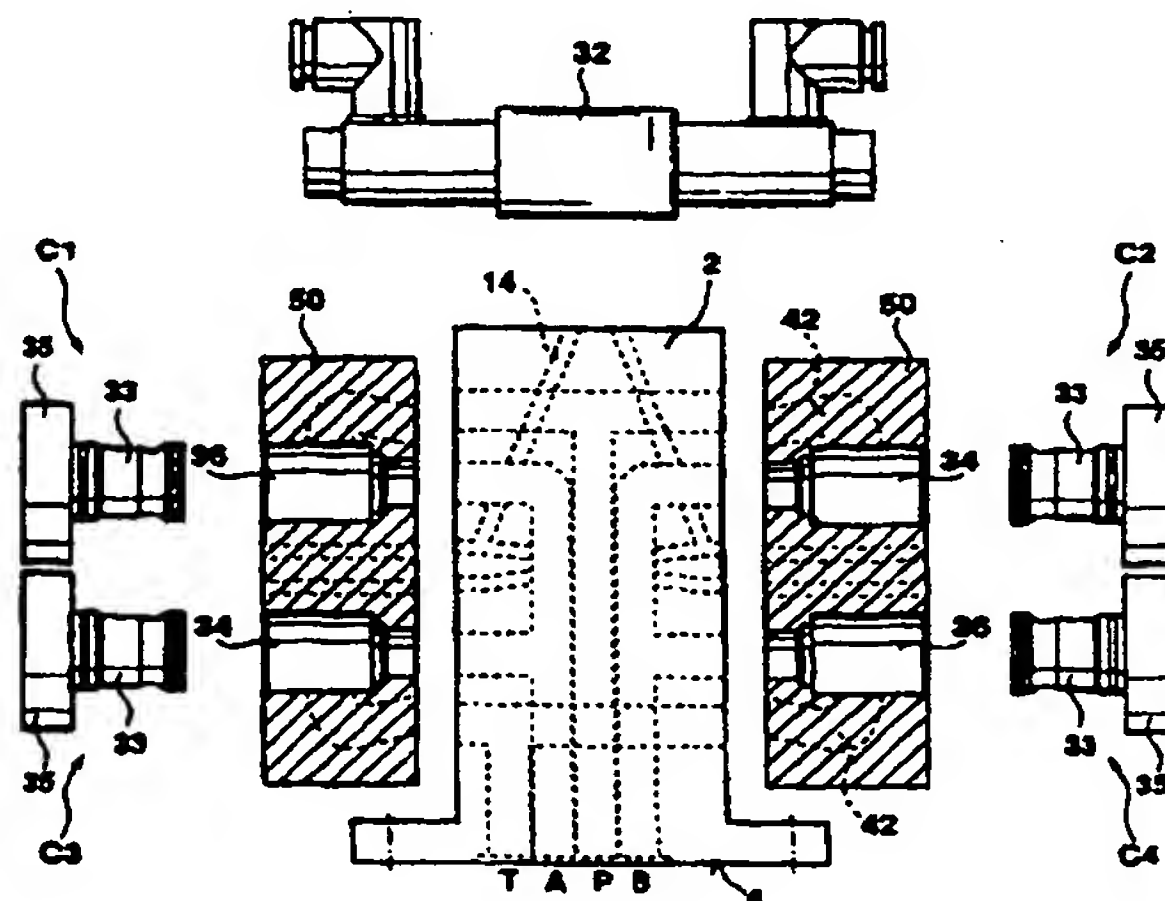
3. Juli 1997 (03.07.97)

(54) Title: VALVE SYSTEM

(54) Bezeichnung: VENTILSYSTEM

(57) Abstract

A central block is disclosed for a pilot controlled valve system with seat and piston valves. The central block has a preferably standardised connection interface (12), a pilot valve interface (13) for receiving a pilot valve (32), a pump conduit (P), a tank conduit (T), a first work conduit (A), a second work conduit (B), a first control conduit x and a second control conduit y, as well as four valve reception cavities (34, 36) for receiving each one valve unit (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>). In order to create a central block which may be universally used with any number of hydraulic circuits and whose connections may be easily modified, the central block is composed of a middle block (2) to which are detachably secured two valve blocks (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120). The middle block (2) has two valve sides (6, 10) provided each with a valve block interface (22, 24) which receive each one valve block (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120). Each valve block (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) has two valve receiving cavities (34, 36) and the control conduits x and y are arranged in such a way that each valve unit (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>) may be driven by a pilot valve (32) mounted at the pilot valve interface (13).



(57) Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung ist ein Zentralblock eines vorgesteuerte Sitz- und/oder Kolbenventile aufweisenden Ventilsystems, der sowohl eine vorzugsweise genormte Anschlußschnittstelle (12), als auch eine Pilotventilschnittstelle (13) zur Aufnahme eines Pilotventils (32) aufweist, und der eine Pump- (P), eine Tank- (T), eine erste Arbeitsleitung (A), eine zweite Arbeitsleitung (B), eine erste Steuerleitung x und eine zweite Steuerleitung y aufweist, und in dem vier Ventilaufnahmen (34, 36) zur Aufnahme von je einer Ventileinheit (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>) angeordnet sind. Einen Zentralblock zu schaffen, der universell für beliebig viele hydraulische Schaltungen eingesetzt werden kann und dessen Schaltung in einfacher Weise veränderbar ist, wird dadurch erreicht, daß sich der Zentralblock aus einem Mittelblock (2) und zwei lösbar daran befestigten Ventilblöcken (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) zusammensetzt, wobei der Mittelblock (2) zwei Ventilseiten (6, 10) mit je einer Ventilblockschnittstelle (22, 24) zur Aufnahme je eines Ventilblockes (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) umfaßt, und wobei jeder Ventilblock (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120) zwei Ventilaufnahmen (34, 36) aufweist, und daß die Steuerleitungen x und y derart angeordnet sind, daß jede Ventileinheit (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>) über ein an der Pilotventilschnittstelle (13) anbringbares Pilotventil (32) ansteuerbar ist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No  
PCT/DE 96/01909

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F15B13/042 F15B13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F15B F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 04 410 A (HYDROLUX SARL) 14 August 1986 cited in the application see page 6, line 30 - line 34; figure 3 ---	1
A	DE 94 12 780 U (BUERKERT WERKE) 6 October 1994 see page 4, line 13 - line 15 see page 6, line 33 - page 7, line 19; figure 3 ---	1
X	PIPPINGER, J. J.: "Hydraulic Cartridge Valve Technology" 1990, AMALGAM PUBLISHING COMPANY, JENKS, OKLAHOMA, USA XP002030960 see page 180, line 7 - page 186, line 23; figures 5.101, 5.103 ---	10, 11
Y		13-16
A		1, 12
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 1997

Date of mailing of the international search report

29.05.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

SLEIGHTHOLME, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 96/01909

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 146 333 A (WESTINGHOUSE AIR BRAKE) 2 March 1973 see page 7, line 33 - page 8, line 4; figures 2-4	13,15,16
Y	FR 2 023 322 A (CHRISTIAN BÜRKERT BAU ELEKTRISCHER GERÄTE) 21 August 1970 see figure 1	14
A	US 3 976 098 A (RAYMOND) 24 August 1976 see column 10, line 48 - line 65; figure 4	1
A	US 5 372 060 A (MARUYAMA) 13 December 1994 see column 6, line 46 - line 59 see column 7, line 40 - line 62; figure 2	10
A	EP 0 473 030 A (HYDROLUX SARL) 4 March 1992 cited in the application	
A	GB 2 212 220 A (HYDROLUX SARL) 19 July 1989 cited in the application	
A	DE 42 33 783 A (HONDA) 8 April 1993	



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/01909

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3604410 A	14-08-86	LU 85774 A CA 1250795 A GB 2173259 A SE 8600484 A US 4711267 A	24-07-85 07-03-89 08-10-86 14-08-86 08-12-87
DE 9412780 U	06-10-94	NONE	
FR 2146333 A	02-03-73	AU 450137 B AU 4297872 A CA 960540 A DE 2232627 A US 3760844 A	11-06-74 06-12-73 07-01-75 01-02-73 25-09-73
FR 2023322 A	21-08-70	DE 1804161 A GB 1261954 A DE 1917170 A	02-07-70 02-02-72 08-10-70
US 3976098 A	24-08-76	NONE	
US 5372060 A	13-12-94	JP 6193750 A	15-07-94
EP 0473030 A	04-03-92	LU 87794 A CA 2049792 A US 5211196 A	18-02-91 01-03-92 18-05-93
GB 2212220 A	19-07-89	LU 87045 A	03-05-88
DE 4233783 A	08-04-93	JP 5099361 A US 5269490 A	20-04-93 14-12-93

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 96/01909

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F15B13/042 F15B13/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F15B F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 04 410 A (HYDROLUX SARL) 14. August 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 6, Zeile 30 - Zeile 34; Abbildung 3 ---	1
A	DE 94 12 780 U (BUERKERT WERKE) 6. Oktober 1994 siehe Seite 4, Zeile 13 - Zeile 15 siehe Seite 6, Zeile 33 - Seite 7, Zeile 19; Abbildung 3 --- -/--	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
  - \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
  - \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

16. Mai 1997

29. 05. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

SLEIGHTHOLME, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01909

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PIPPINGER, J. J.: "Hydraulic Cartridge Valve Technology" 1990, AMALGAM PUBLISHING COMPANY, JENKS, OKLAHOMA, USA XP002030960	10,11
Y	siehe Seite 180, Zeile 7 - Seite 186, Zeile 23; Abbildungen 5.101, 5.103	13-16
A	---	1,12
Y	FR 2 146 333 A (WESTINGHOUSE AIR BRAKE) 2. März 1973 siehe Seite 7, Zeile 33 - Seite 8, Zeile 4; Abbildungen 2-4	13,15,16
Y	---	
A	FR 2 023 322 A (CHRISTIAN BÜRKERT BAU ELEKTRISCHER GERÄTE) 21. August 1970 siehe Abbildung 1	14
A	---	
A	US 3 976 098 A (RAYMOND) 24. August 1976 siehe Spalte 10, Zeile 48 - Zeile 65; Abbildung 4	1
A	---	
A	US 5 372 060 A (MARUYAMA) 13. Dezember 1994 siehe Spalte 6, Zeile 46 - Zeile 59 siehe Spalte 7, Zeile 40 - Zeile 62; Abbildung 2	10
A	---	
A	EP 0 473 030 A (HYDROLUX SARL) 4. März 1992 in der Anmeldung erwähnt	
A	---	
A	GB 2 212 220 A (HYDROLUX SARL) 19. Juli 1989 in der Anmeldung erwähnt	
A	---	
A	DE 42 33 783 A (HONDA) 8. April 1993 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01909

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3604410 A	14-08-86	LU 85774 A	24-07-85
		CA 1250795 A	07-03-89
		GB 2173259 A	08-10-86
		SE 8600484 A	14-08-86
		US 4711267 A	08-12-87
DE 9412780 U	06-10-94	KEINE	
FR 2146333 A	02-03-73	AU 450137 B	11-06-74
		AU 4297872 A	06-12-73
		CA 960540 A	07-01-75
		DE 2232627 A	01-02-73
		US 3760844 A	25-09-73
FR 2023322 A	21-08-70	DE 1804161 A	02-07-70
		GB 1261954 A	02-02-72
		DE 1917170 A	08-10-70
US 3976098 A	24-08-76	KEINE	
US 5372060 A	13-12-94	JP 6193750 A	15-07-94
EP 0473030 A	04-03-92	LU 87794 A	18-02-91
		CA 2049792 A	01-03-92
		US 5211196 A	18-05-93
GB 2212220 A	19-07-89	LU 87045 A	03-05-88
DE 4233783 A	08-04-93	JP 5099361 A	20-04-93
		US 5269490 A	14-12-93